

PUBLICATION
DES KÖNIGL. PREUSS. GEODÄTISCHEN INSTITUTS.

DAS RHEINISCHE DREIECKSNETZ.

II. HEFT.

DIE RICHTUNGS-BEOBACHTUNGEN.

MIT 5 FIGURENTAFELN UND 1 DREIECKSKARTE.

DRUCK

Berlin.
Verlag von J. Schlesier.
Kommandantenstraße 46.

KEREI.

1878.

PUBLICATION
DES KÖNIGL. PREUSS. GEODÄTISCHEN INSTITUTS.

DAS RHEINISCHE DREIECKSNETZ.

II. HEFT.

DIE RICHTUNGS-BEOBACHTUNGEN.

MIT 5 FIGURENTAFELN UND 1 DREIECKSKARTE.

BERLIN,

DRUCK UND VERLAG VON P. STANKIEWICZ' BUCHDRUCKEREI.

1878.

VERLAG

DES KÖNIGLICHEN BAYERISCHEN VERLAGS

DAS BAYERISCHE BUCHVERLAGS

IN

DER KÖNIGLICHEN BAYERISCHEN

VERLAGS

VERLAG

DES KÖNIGLICHEN BAYERISCHEN VERLAGS

V o r w o r t.

Die rheinischen Dreiecke sollen einmal die Verbindung der belgischen mit der hessischen Triangulation im Interesse der Struve'schen Längengradmessung herstellen, dann aber sollen sie als wichtiger Bestandtheil der europäischen Gradmessung das norddeutsche Dreiecksnetz mit dem der Schweiz und Italiens in Zusammenhang bringen.

Die Ausführung des ersten Theils dieses Programms unterlag keiner Schwierigkeit, da die trigonometrischen Punkte auf preussischem Territorium liegen und die Messungen daher in den Arbeitskreis des Centralbüreaus gehören. Dagegen konnte der zweite Theil nur durch das liberale Entgegenkommen, durch die opferwillige Bereitwilligkeit und die wirksame Unterstützung der grossherzoglichen badischen Regierung in Ausführung gebracht werden, welche ihr reges Interesse für die europäische Gradmessung durch Bewilligung der erforderlichen Geldmittel für die in Baden nothwendigen Arbeiten bekundete und die Ausführung der Messungen dem Centralbüreau übertrug.

Unter dem 2. Juli 1865 hatte der grossherzogliche badische Gesandte, Herr Freiherr von Türkheim, in einem Schreiben an den königl. preuss. Unterstaatssecretair im auswärtigen Ministerium, Wirklichen Geheimrath Herrn von Thiele, Excellenz, den Vorschlag gemacht, ob es nicht zur Erzielung einer möglichsten Conformität zweckmässiger wäre, die Vermessungsarbeiten in denjenigen Staaten Deutschlands, welche dieselben durch eigne Commissare ausführen zu lassen nicht in der Lage seien, der mit diesen Arbeiten betrauten Commission eines grösseren Staates zu übertragen und den Kostenantheil dem betreffenden kleineren Staate zur Last zu legen — zugleich auch angefragt, ob nicht die preussische Regierung geneigt sein möchte, die geodätischen Arbeiten in Baden zu übernehmen.

Die Antwort der preussischen Regierung war, sie werde durch den Generallieutenant z. D. Baeyer den Vorschlag der grossherzoglichen Regierung der permanenten Commission bei ihrem Zusammentritt in Leipzig am 4. Septbr. vorlegen und beantragen

lassen, einen Plan zur zweckmässigsten Ausführung der erwähnten Arbeiten zu entwerfen. Ob die preussische Regierung die auf das Grossherzogthum Baden fallenden Arbeiten übernehmen wolle, sowie über den Kostenanschlag könne zur Zeit eine Erklärung nicht gegeben werden.

Diese Antwort erfolgte unterm 2. August, wo über die Organisation des Centralbüreaus noch gar nichts entschieden war.

Um ein Urtheil abzugeben, wandte sich die permanente Commission mit der Bitte an die badische Regierung, ihr die Details der in Baden vorhandenen Triangulationen mitzutheilen. Bereitwilligst übersandte das grossherzogliche Ministerium des Innern unterm 16. Januar 1866 die Coordinaten der badischen Dreieckspunkte mit der Mannheimer Sternwarte als Ausgangspunkt. Aus der Vergleichung von Dreiecksseiten aus diesen Coordinaten mit denen von Tranchot und Eckhardt ergaben sich unzulässige Differenzen, in Folge dessen die grossherzogliche Regierung die Ausführung einer neuen Triangulation in Baden für die Zwecke der europäischen Gradmessung in Erwägung zog. Sie beauftragte Herrn Prof. Jordan im Juni 1868 in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Dr. Baur, dem königl. württembergischen Commissar, eine Recognoscirung badischer und württembergischer Hauptdreieckspunkte vorzunehmen, durch welche eine an die Vermessungsarbeiten des Centralbüreaus sich anschliessende neue Haupttriangulation in Württemberg und Baden vorbereitet werden sollte.

Unterdessen hatte auch das Centralbüreau eine feste Organisation erhalten und erklärte sich bereit, die Arbeiten in Baden auszuführen.

Nachdem 1869 das badische Netz nach den Recognoscirungen des Herrn Prof. Jordan endgültig festgestellt war, ging auch die grossherzogliche Regierung sofort mit dem Pfeilerbau vor. Der Krieg von 1870 unterbrach die Arbeiten und als durch den Frieden von 1871 Elsass wieder deutsch geworden war, erfuhr das Netz durch Einfügung der Vogesenpunkte Donon und Sulzer Belchen eine Erweiterung, wogegen einige badische Punkte wegfielen.

Den Bau der Pfeiler und die Messungen auf Melibocus im Grossherzogthum Hessen, sowie auf den 3 rhein-bayerischen Stationen Donnersberg, Calmit und Ketterich führte mit Bewilligung der betreffenden Regierungen das Centralbüreau auf seine Kosten aus.

Die grossherzogliche badische Regierung und namentlich der Minister des Innern, Herr Dr. Jolly Exc., haben sich durch die Betheiligung an dem wissenschaftlichen Unternehmen ein grosses und wahres Verdienst um die Gradmessung erworben. Ohne die Betheiligung Badens wäre die grosse rheinische Dreieckskette nicht zu Stande gekommen und nur durch die Uebertragung der badischen Arbeiten an das Centralbüreau ist es möglich geworden, die ganze Kette mit einem Instrument und nach einer Methode

durchzuführen und eine zuverlässige geodätische Verbindung Norddeutschlands mit der Schweiz und Italien herzustellen.

Es ist mir daher eine sehr angenehme Pflicht, der grossherzoglichen Regierung meinen tiefgefühltesten Dank für diesen wichtigen Beitrag zu den deutschen Gradmessungsarbeiten hiermit öffentlich aussprechen zu können.

Nach dem im ersten Heft „Die Bonner Grundlinie“ dargelegten Plane für die Publication des rheinischen Dreiecksnetzes soll dieselbe in einzelnen Heften stattfinden.

Das vorliegende zweite Heft enthält die Richtungsbeobachtungen für alle Dreieckspunkte. Das dritte Heft wird dann die Netzausgleichung und die Resultate bringen.

Im Jahre 1865 war das Centralbureau der europäischen Gradmessung vom Kriegsministerium an das Cultusministerium übergegangen und es wurden für die Gradmessungs-Triangulationen am Rhein und in Thüringen bei den Herren Pistor und Martins zwei zehnzöllige Universal-Instrumente bestellt, die im Winter 1866/67 vollendet wurden. No. I derselben war für die Triangulirung in Thüringen, No. II für die rheinischen Dreiecke bestimmt.

Durch den Weiterbau der beiden Domthürme in Cöln musste der im Jahre 1860 auf dem südlichen der Thürme errichtete Dreieckspunkt nach dem eisernen Dachreiter verlegt werden, wesshalb auf allen um Cöln herumliegenden Stationen die Winkelmessungen aus den Jahren 1860—61 wiederholt werden mussten. Da jene Messungen ausserdem mit einem schwächeren Instrumente ausgeführt waren, wurde es für zweckmässig erachtet, die Winkel auf allen Dreieckspunkten zwischen Rörmond und Löwenburg mit dem stärkeren Instrumente noch einmal zu messen, um somit die ganze rheinische Kette aus einem Guss herzustellen und allen Messungen in Bezug auf das Instrument gleiches Gewicht zu geben.

Die Neumessung der Winkel mit dem zehnzölligen Universal-Instrument Pistor und Martins II wurden von dem Sectionschef Herrn Prof. Dr. Bremiker und dem Assistenten Dr. Fischer auf der Station Cöln im Jahre 1867 begonnen und in den ersten Jahren gemeinschaftlich ausgeführt. Später gewann Prof. Bremiker ein so grosses Vertrauen zu den Beobachtungen des Dr. Fischer, dass er ihm dieselben zuerst theilweise und in den letzten Jahren fast ganz überliess.

Im Jahre 1877, nach dem Tode des Herrn Prof. Bremiker, wurde Herr Dr. Fischer als interimistischer Sectionschef selbstständig mit der Leitung der Beobachtungen betraut und der Assistent Herr Dr. Westphal ihm zum Gehülfen gegeben.

Da die Winkelmessungen der thüringischen Kette im Jahre 1876 beendet worden waren, so konnte die Section des Herrn Prof. Sadebeck nebst den Assistenten Dr. Lamp und Werner für 1877 zu den Winkelmessungen an der rheinischen Kette heran-

gezogen werden. Die Witterung war in dem genannten Jahre für die Winkelmessungen besonders günstig. Die Section des Herrn Prof. Sadebeck beendigte von Mitte Juni bis Mitte September die Stationen Solitude, Hohenzollern, Plettenberg, Dreifaltigkeitberg und Hohentwiel, und die Section des Herrn Dr. Fischer von Mitte Mai bis zum October, ausser Nachmessungen auf den Stationen Cöln und Buchholz, die Stationen Donon, Feldberg im Schwarzwald, Belchen, Roethiflüh, Wiesenberg und Laegern.

Die Stationsausgleichungen sind sämmtlich doppelt gerechnet. Die erste Rechnung wurde ausgeführt:

- a. von der belgischen Grenze bis zur Station Opel von Herrn Prof. Dr. Bremiker;
- b. von der Station Opel bis zur Station Ketterich von Herrn Dr. Winterberg;
- c. von da bis an die Schweizer Grenze auf allen übrigen Stationen von Herrn Dr. Westphal.

Die zweite (Controllrechnung) auf allen diesen Stationen hat Herr Dr. Fischer allein ausgeführt und zugleich die Vorbereitungen für den Druck getroffen.

Durch die Beförderung des Herrn Dr. Fischer zum Sectionschef ist ihm die Redaction und der Druck der rheinischen Dreieckskette officiell übertragen worden.

Berlin, im Februar 1878.

Baeyer.

BERICHTIGUNGEN.

Seite 12	Zeile 20	von unten	in Spalte	Ubagsberg	statt 28.63	ist zu lesen	22.63
" 12	" 19	" "	" "	Buchholz	" 43.42	" "	48.42
" 13	" 2	" "	" "	bei Ubagsberg	" 151 33 30	" "	151 30 30
" 21	" 9	" "	" "	Cöln	" 16 38 59.795	" "	16 39 59.795
" 33	" 4	von oben	" "	Siegburg	" 39 35 29.986	" "	39 35 29.984
" 48	" 11	von unten	" "	Fleckert	" 41 35 32.874	" "	41 55 32.874
" 65	" 1	" "	" "	"	" 0.01111	" "	0.11111
" 95	" 4 u. 5	" "	" "	"	" 0.01593	" "	0.01503

Figur 3 für die Entfernung C II = 0.3493 ist zu lesen 0.334

Auf Seite 49 für Station Hasslerod ist nachzutragen: *)

Die Festlegung des Punktes ist folgendermassen bewirkt:

Auf der Ost-Westlinie sind zwei Steine mit eingehauenen Kreuz versenkt, so dass der Schnittpunkt der Kreuze dieser Steine und des Pfeilers in einer geraden Linie liegen.

Der Oststein liegt in der Entfernung:	1.542 Toisen = 3.005 Meter
Der Weststein:	1.274 " = 2.483 "

Die Centrirungselemente auf den alten hessischen Punkt sind:

Auf dem Pfeiler.				
Alter Punkt	0°	0'	0"	Entfernung 0.8208 Toisen = 1.6000 Meter
Dünsberg	90	5	50	
Kühfeld	145	6	50	

woraus als Centrirungswerte hervorgehen für:

Dünsberg	+ 10".308
Kühfeld	+ 4.192

*) Die Festlegung und Centrirung dieser Station waren unter die Privatpapiere des Herrn Prof. Bremiker gekommen und konnten mir erst vor Kurzem zugestellt werden. Fischer.

In Vervollständigung und Erweiterung der Vorschriften für die Winkelmessungen in der ostpreussischen Gradmessung und der Küstenvermessung hat Se. Excellenz der Präsident des geodätischen Instituts, Herr General-Lieutenant Dr. Baeyer, unterm 9. April 1868 folgende Instruction erlassen:

Anordnung

der

Beobachtung zur Messung der Horizontal-Winkel mit zehnzölligen Universal-Instrumenten.

I. Wahl des Nullpunktes für die Beobachtungen auf der Station.

Auf jeder Station wird ein nahes, zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Meile entferntes, stets sichtbares und gut zu pointirendes Object zum Nullpunkt gewählt; findet sich ein solches nicht vor, so wird es künstlich geschaffen. Am besten ist eine weisse Tafel, die etwa 5 Fuss über dem Boden an einem starken Pfahl befestigt wird und in der Mitte einen schwarzen lothrechten Streifen hat, der den dritten Theil des Intervalles der Parallelfäden im Instrumente ausfüllt.

Alle Beobachtungen auf der Station fangen stets mit dem Nullpunkt an. Am vortheilhaftesten ist es, wenn alle Objecte der Reihe nach eingestellt und in vollständigen Sätzen mit dem Nullpunkt verbunden werden können. Sind nicht alle Objecte sichtbar, so müssen unvollständige Sätze mit den sichtbaren Objecten gebildet werden. Die ausgefallenen Objecte werden dann später der Reihe nach mit dem Nullpunkt so oft verbunden, als sie ausgefallen waren.

Kommt der Fall vor, dass das eine oder andere Object gar nicht zu sehen war, während die Beobachtungen mit den übrigen Objecten beendet wurden, so muss das ausgefallene Object so oft mit einem benachbarten und mit dem Nullpunkt — bei denselben Stellungen des Kreises, wo die übrigen Objecte beobachtet wurden — verbunden werden, als Beobachtungen von jedem Object gemacht werden sollen, in der Weise, dass directe Beobachtungen zwischen zwei benachbarten Objecten nirgends ganz fehlen; z. B. wenn von den Objecten *A B C D E F* das Object *E* ausgefallen ist, so beobachtet man 9 Sätze *A D E* und 9 Sätze *A E F*.

Sollte der Nullpunkt selbst ein Mal nicht sichtbar sein, so kann ausnahmsweise ein anderes Object einstweilen als Nullpunkt genommen werden, aber nur so lange, bis der Nullpunkt wieder sichtbar wird.

II. Bildung der Sätze mit Rücksicht auf die Compensation der Theilungsfehler und der Drehung der Beobachtungspfeiler.

Die Beobachtungen fangen mit Fernrohr rechts und bei einer beliebigen Stellung des Kreises mit dem Nullpunkt an und gehen rechts herum bis zum letzten Object; dann wird das Fernrohr durchgeschlagen und die Beobachtungen in umgekehrter Ordnung wiederholt. An jedem Mikroskop wird der Theilstrich links und der Theilstrich rechts vom Nullpunkt abgelesen.

Bei den Ablesungen im Mikroskop ist daher stets auf den Nullpunkt zu achten. Diese beiden Reihen bilden einen Satz. Bei derselben Stellung des Kreises werden drei solcher Sätze beobachtet, d. h. von jedem Object 3 Einstellungen mit Kreis rechts und 3 Einstellungen mit Kreis links gemacht.

Sind die Beobachtungen bei der ersten Stellung des Kreises absolvirt, so wird bei Fernrohr rechts der Kreis um 30° verstellt, so dass die Ablesung des Nullpunktes 30° mehr beträgt, als vorher. Bei dieser Stellung werden wieder wie vorhin drei Sätze beobachtet; dann wird der Nullpunkt bei Fernrohr rechts wieder um etwa 30° weiter gestellt und drei Sätze beobachtet.

Auf diese Weise werden auf sechs Stellen des Kreises je drei Sätze gebildet, oder von jedem Object sechs Einstellungen, in Summa also von jedem Object 36 Einstellungen gemacht.

Wenn m die Ablesung des Kreises für den Nullpunkt in der ersten Aufstellung ist, so müssen bei Fernrohr rechts der Reihe nach m , $m + 30^{\circ}$, $m + 60^{\circ}$, $m + 90^{\circ}$, $m + 120^{\circ}$, $m + 150^{\circ}$ werden, so dass man die sechs Stellungen des Kreises im Beobachtungs-Journal deutlich übersehen kann.

Die richtigen Stellungen des Kreises werden dadurch erleichtert, dass man bei der ersten Aufstellung des Instruments die Stelle der Fusschrauben bezeichnet und die Fusschraube No. I stets auf dieselbe Stelle bringt.

Fallen bei einem Satze Objecte aus, so müssen nach I Ergänzungssätze auf denjenigen Stellen des Kreises gebildet werden, wo die Objecte ausgefallen sind.

Als Norm gilt: jedes Object muss auf sechs Stellen des Kreises, die der Reihe nach um 30° verschieden sind, sechs Mal, also in Summa 36 Mal eingestellt werden. Am vortheilhaftesten ist es, wenn in allen Sätzen alle Objecte mit dem Nullpunkt verbunden werden können. Das arithmetische Mittel giebt in diesem Fall die wahrscheinlichsten Richtungen, und bei der geringsten Anzahl von Einstellungen die grössten Gewichte.

Eine Ausnahme hiervon muss aber gemacht werden, wenn ein hölzerner Beobachtungspfahl stark dreht und viele Objecte zu beobachten sind; dann dürfen die Sätze nur mit einem Theil der Objecte gebildet werden. Sind z. B. sieben Objecte $A B C D E F G$ vorhanden, so bildet man zuerst die Sätze $A B C D$ und dann $A E F G$; der Nullpunkt muss bei jedem Satz dabei sein.

Wenn man bei 5 Objecten $A B C D E$ theilen will, so würde man die Sätze $A B C$ und dann $A D E$ bilden.

Was die Zeit der Beobachtungen anbetrifft, so sind für das Heliotropenlicht fast ausschliesslich nur die frühen Morgenstunden und die Nachmittagsstunden zum Beobachten tauglich. Ich habe die Heliotropisten von Sonnenaufgang bis 9 Uhr Vormittags und von 3 Uhr Nachmittags bis Sonnenuntergang leuchten lassen.

Als Regel für die Beobachtungen gilt, dass nur beobachtet werden darf, wenn das Heliotropenlicht oder die Objecte mit voller Sicherheit einzustellen sind.

Auf jeder Station sind von jedem Object zehn Zenithdistanzen zwischen 9 Uhr Vormittags und 3 oder 4 Uhr Nachmittags zu messen und die Beobachtungen wo möglich auf mehrere Tage zu vertheilen.

Notizen über Signalbau.

I. Steinerne Pfeiler.

Dieselben werden 3 bis 4 Fuss im Boden auf einer Granitplatte, auf welcher das Centrum dauerhaft bezeichnet ist, fundamentirt und bis zur Oberfläche des Bodens, etwa 3 Fuss im Quadrat, mit Cement gemauert. Auf dieses Fundament wird dann ein mit Cement gemauerter Pfeiler von $3\frac{1}{2}$ Fuss Höhe über dem Beobachtungsboden und 20 Zoll im Quadrat aus gut gebrannten Ziegelsteinen aufgeführt, und die obere Fläche, sowie die Seitenflächen mit Cement glatt gestrichen.

Solche Pfeiler können, wenn es nöthig ist, bis 10 oder 12 Fuss Höhe über dem Boden aufgeführt werden, natürlich auf angemessen vergrösserter Basis mit verjüngten Absätzen.

Kann man massive Granitblöcke für mässige Preise haben, so werden dieselben 5 Fuss lang und 20 Zoll im Quadrat angefertigt und $1\frac{1}{2}$ Fuss tief im Fundament eingemauert. Oben erhalten sie einen in einer stumpfen Pyramide abgeschrägten Deckel von Granit, der nach vollständiger Beendigung der Messungen mit Cement aufgekittet wird. An den massiven Granitpfeilern ist die Inschrift: Europäische Gradmessung, nebst der Jahreszahl anzubringen.

II. Hölzerne Pfeiler.

Wenn der Höhe wegen hölzerne Beobachtungspfeiler gewählt werden, so ist ein gesunder im vorhergehenden Winter gefällter Eichstamm mit der Borke dazu am geeignetsten. Seine obere Fläche muss wenigstens 12 Zoll Durchmesser haben. Ein hölzerner Deckel dient zum Schutz der Oberfläche; bei den Beobachtungen wird derselbe aber abgenommen und durch eine Eisenplatte ersetzt, die mit drei starken, 4—5 Zoll langen Holzschrauben aufgeschraubt wird.

Die Eisenplatte hat in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung, um sie genau über das auf dem Stamm bezeichnete Centrum zu bringen, und für die 3 Füsse des Instruments drei eingelegte Bleiplatten von etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser oder einen eingelegten vollständigen Bleiring von etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Breite.

Die vorjährige Conferenz hat noch den Wunsch ausgesprochen, dass die Lage der Dreieckspunkte, ausser ihrer eigenen dauerhaften Bezeichnung, noch durch Versicherungspunkte — letztere alle unterirdisch — in geringer Entfernung festgelegt werde.

Berlin, 9. April 1868.

Baeyer.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
§ 1. Das rheinische Dreiecksnetz	1
§ 2. Beschreibung der Instrumente	2
§ 3. Winkelmessungen	5

Punkte des Hauptnetzes.

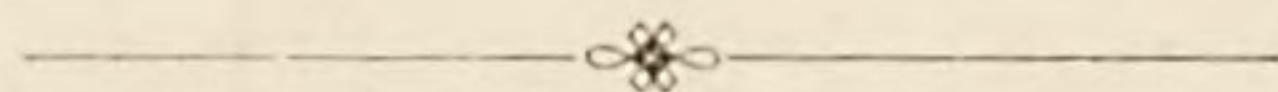
§ 4. Beobachtungen in Roermond	6
§ 5. Beobachtungen in Ubagsberg	9
§ 6. Beobachtungen in Erkelenz	12
§ 7. Beobachtungen auf Langschoss	15
§ 8. Beobachtungen in Buchholz	19
§ 9. Beobachtungen in Cöln	22
§ 10. Beobachtungen in Siegburg	26
§ 11. Beobachtungen auf der Löwenburg	29
§ 12. Beobachtungen auf dem Michelsberg	34
§ 13. Beobachtungen auf der Nürburg	39
§ 14. Beobachtungen auf dem Fleckert	43
§ 15. Beobachtungen auf Kühfeld	46
§ 16. Beobachtungen auf dem Hasserod	49
§ 17. Beobachtungen auf dem grossen Feldberg im Taunus	50
§ 18. Beobachtungen auf dem Dünsberg	62
§ 19. Beobachtungen auf dem Taufstein	64
§ 20. Beobachtungen auf dem Opel	66
§ 21. Beobachtungen auf dem Erbeskopf	69
§ 22. Beobachtungen auf dem Donnersberg	74
§ 23. Beobachtungen auf Melibocus	79
§ 24. Beobachtungen auf dem Katzenbuckel	83
§ 25. Beobachtungen auf dem Calmit	86
§ 26. Beobachtungen auf Ketterich	96
§ 27. Beobachtungen auf dem hohen Donon	100
§ 28. Beobachtungen auf der Hornisgrinde	104
§ 29. Beobachtungen auf Schloss Solitude	114
§ 30. Beobachtungen auf Hohenzollern	118
§ 31. Beobachtungen auf dem Plettenberge	122
§ 32. Beobachtungen auf dem Dreifaltigkeitberge	125
§ 33. Beobachtungen auf dem Hohentwiel	129
§ 34. Beobachtungen auf dem Feldberge im Schwarzwald	132
§ 35. Beobachtungen auf dem Sulzer Belchen	137
§ 36. Beobachtungen auf Röthifluh	141
§ 37. Beobachtungen auf dem Wiesenberge	144
§ 38. Beobachtungen auf Laegern Hochwacht	147

Punkte des sekundären Netzes zur Verbindung der astronomischen Stationen
Mannheim, Durlach und Strassburg.

	Seite
§ 39. Beobachtungen in Mannheim	150
§ 40. Beobachtungen auf dem Königstuhl	153
§ 41. Beobachtungen auf der Durlacher Warte	156
§ 42. Beobachtungen auf dem Münster zu Strassburg	160

Anhang.

Astronomische Bestimmungen mit dem zehnzölligen Universal-Instrument II von Pistor und
Martins auf den Dreieckspunkten Feldberg im Taunus und Opel.



§ 1. Das rheinische Dreiecksnetz.

Die rheinischen Dreiecke folgen im Allgemeinen dem Laufe des Rheines von der Schweiz bis Holland. Sie schliessen sich im Nordwesten an die belgischen Dreiecke an; im Osten an die hessischen, bayerischen und württembergischen, westlich im Elsass an französische Punkte und im Süden an das Dreiecksnetz der Schweiz.

Das Hauptnetz zählt 35 Punkte; davon liegen 16 in Preussen, 2 im Grossherzogthum Hessen, 3 in der bayerischen Pfalz, 3 in Baden, 2 im Elsass, 4 in Württemberg; 2 Punkte in den Niederlanden vermitteln den Anschluss an Belgien, 3 in der Schweiz den mit dem schweizerischen Netze. Durch Einführen vieler Diagonalen ist eine möglichst gute Controlle erreicht. Es sind in jedem Dreiecke grundsätzlich alle drei Winkel, ebenso bei Diagonalen die Winkel an beiden Endpunkten gemessen. Das sekundäre Netz zur Verbindung der astronomischen Stationen Mannheim, Durlach, Strassburg enthält, ausser diesen Punkten selbst, noch die Station Königstuhl bei Heidelberg.

Konnten die Beobachtungspfeiler auf natürlichem Boden stehen, so sind es zumeist massive Steinpfeiler (Sandstein, Granit oder Menniger Stein). Sie bestehen aus einem über 2 Meter langen und 5 Decimeter kantigen prismatischen Steinblock, welcher auf einer Steinplatte von 1 Meter im Quadrat ruht, die 1 Meter unter dem Boden vermauert ist. Von aus Backsteinen und Cement gemauerten Pfeilern stehen nur 2 auf natürlichem Boden: auf Löwenberg und in Buchholz; alle übrigen derartig gebauten Pfeiler gehören Thurmstationen an. Ferner waren zwei aus ungleichen Quadern aufgeführte Pfeiler in Gebrauch: auf Laegern und Hornisgrinde; bei letzterer Station war wegen des sumpfigen Bodens ein massives thurmartiges Fundament für den aus einem Stück Stein bestehenden Pfeiler nöthig. Auch kamen zwei Holzpfeiler: auf Langschoss und Ketterich, in Anwendung; endlich noch ein eiserner Beobachtungstisch in Cöln. Das Centrum der Pfeiler ist bei Stationen auf natürlichem Boden stets unterirdisch festgelegt; bei Thurmstationen wurde seine Lage gegen die Thurmmitte oder andre zuverlässige Marken bestimmt.

In Baden sind die Pfeilerbauten durch Herrn Prof. Jordan in Carlsruhe im Auftrage der grossherzoglichen Regierung ausgeführt, welche sowohl hierfür als auch für die Winkelmessungen auf badischen Punkten die erforderlichen Kosten zur Verfügung gestellt hat. In Württemberg hat die Kgl. Gradmessungs-Commission die Pfeiler errichtet; im Elsass stellte die preussische Landes-Aufnahme ihre Pfeiler auf Donon und Sulzer Belchen für die Beobachtungen zur Verfügung. Das Spezielle findet sich in „Beschreibung des Punktes“ bei jeder Station.

Wie nicht anders zu erwarten war, haben sich die massiven Steinpfeiler, sowie die aus Backsteinen und Cement auf natürlichem Boden aufgeführten Pfeiler am besten bewährt. Ebenso haben sich die Holzpfeiler gut gehalten. Natürlich ist bei diesen eine Drehung unvermeidlich; jedoch ist nie eine sprungweise Aenderung bemerkt worden und durch Einstellen nach gleichen

Zeitintervallen von immer nur wenigen Objecten lässt sich jene Fehlerquelle eliminiren. Bei Waldstationen dürfte es viel vortheilhafter sein, auf hohen Holzpfeilern, als auf Steinpfeilern zu ebner Erde und durch Schneissen zu beobachten. Die Pfeiler auf Thürmen und die aus ungleichen Quadern erbauten haben am wenigsten befriedigt. Schwankungen und sprungweise Aenderungen sind hier nicht zu vermeiden. Letztere machen sich durch ein plötzliches Erschüttern des Instruments bemerkbar, und man ist genöthigt, sobald etwas derartiges festgestellt ist, den betreffenden Satz zu verwerfen. Es ist natürlich, dass sich dieselben meistens der unmittelbaren Wahrnehmung entziehen, da man das Erschüttern nur entweder beim Einstellen des Objects im Fernrohr oder beim Einstellen der Mikroskope merkt. Geschieht es bei Letzterem, so kann man sich von der Aenderung sofort überzeugen; das Heliotropenlicht steht nicht mehr in der Mitte der Fäden, sondern hat eine seitliche Verschiebung erlitten.

§ 2. Beschreibung der Instrumente.

Das geodätische Institut hatte im Jahr 1866 von Pistor und Martins zwei Universal-Instrumente erworben, genau gleich gebaut und mit I und II bezeichnet. Mit dem letzteren ist der grösste Theil der Messungen ausgeführt; Instrument I arbeitete nur auf den 4 württembergischen Stationen und Hohenzollern.

Auf dem unteren feststehenden Theil des Instruments, welcher durch drei Fusschrauben nivellirt wird, sitzt der Horizontalkreis fest auf, kann aber verstellt werden. Der obere Theil, auf dem unteren drehbar, trägt die um 180° von einander abstehenden Mikroskope, zum Ablesen des Horizontalkreises, und die Horizontalaxe mit dem Fernrohr und Höhenkreise. Der Höhenkreis, an der Horizontalaxe festsitzend, aber ebenfalls verstellbar, bewegt sich mit dem Fernrohr, während die Mikroskope zum Ablesen des Höhenkreises, verbunden mit einem Niveau, unverrückt dieselbe Lage behalten.

Beide Kreise haben 10 Preussische Zoll = 0.262 Meter Durchmesser und sind in Zwölftel Grade getheilt. Die Doppelfäden der Mikroskope, zwischen welchen der Theilstrich eingestellt wird, bewegen sich durch die Mikrometerschraube in $2\frac{1}{2}$ Umgängen von einem Theilstrich zum andern, und da die Trommel in 120 Theile getheilt ist, so entspricht jeder Theil einer Secunde.

Das Fernrohr ist excentrisch an der Horizontalaxe befestigt. Die Entfernung der optischen Axe vom Centrum beträgt 210 Millimeter. Das Objectiv hat 48 mm. Durchmesser bei 512 mm. Focallänge. Zwei astronomische Oculare geben 30- und 50fache Vergrößerung. Das Fadenzkreuz hat zur besseren Einstellung der Objecte doppelte Mittelfäden, die sich rechtwinklig schneiden und in der Mitte des Gesichtsfeldes ein Quadrat von 28" Seitenlänge bilden.

Die Niveaus haben Reservoirs, um der Blase eine beliebige Länge geben zu können. Die Theilung des Aufsatz-Niveau geht von 0 bis 60, wovon jeder Theil gleich $3''.95$. Das Niveau des Höhenkreises ist von 0 bis 50 getheilt, und jeder Theil = $3''.33$.

Die Höhe der Drehaxe des Fernrohrs über den Fusschrauben beträgt 460 mm. Durch eine einfache Vorrichtung am Instrumente selbst kann die Horizontalaxe aus ihren Lagern gehoben und umgelegt werden.

Alle Theile des Instruments sind durch Gegengewichte aequilibrirt, auch ist der Druck der Horizontalaxe auf die Zapfenlager durch Federn mit Frictionsrollen gemindert.

Das Instrument ist in zwei Lederkasten sorgfältig verpackt, die beim Transport noch in mit Puffern versehene Holzkisten gestellt werden.

Wäre man frei von atmosphärischen Einflüssen und hätte man immer scharfe Bilder, so würde der wahrscheinliche Fehler der Pointirung und Einstellung der Mikroskope kaum 0".3 betragen. Aber die Einwirkung der Sonne, die nicht ganz entfernt werden kann, Winde, vor Allem aber die seitliche Refraktion können einen Fehler von mehreren Sekunden zur Folge haben. Namentlich letztere Störung macht sich in überwiegender Weise geltend. Man kann daraus den Schluss ziehen, dass Instrumente mit grösseren Kreisen und stärkerem Fernrohr keine genaueren Resultate geben werden.

Die Differenzen, welche sich bei den Beobachtungen zwischen den verschiedenen Kreisständen zeigen, weisen auf einen systematischen Theilungsfehler hin. Weil aber das Institut noch kein eigenes Laboratorium besitzt, konnte derselbe nicht direkt bestimmt werden. Es wurde versucht, ihn aus den Beobachtungen selbst abzuleiten. Es ist dies zweimal geschehen. Herr Prof. Bremiker hat aus den Messungen der Jahre 1868—69 die erste Correctionstafel abgeleitet; der zweiten liegen die Beobachtungen von 1870—74 zu Grunde. Der Vergleichung wegen gebe ich hier beide Tafeln nebeneinander.

Tafeln für Theilungs-Correction.

Grade.	Correction		Grade.	Correction		Grade.	Correction		Grade.	Correction		Grade.	Correction		Grade.	Correction	
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II
0	-0".01	+0".40	30	-1".38	-1".86	60	-0".58	-0".11	90	+0".10	-0".46	120	+0".87	+0".80	150	+0".34	+1".10
1	0.00	+0.40	31	-1.37	-1.85	61	-0.58	-0.09	91	+0.10	-0.45	121	+0.87	+0.79	151	+0.29	+1.08
2	0.00	+0.39	32	-1.34	-1.83	62	-0.57	-0.08	92	+0.11	-0.43	122	+0.87	+0.77	152	+0.25	+1.06
3	-0.01	+0.37	33	-1.27	-1.80	63	-0.56	-0.07	93	+0.11	-0.40	123	+0.87	+0.75	153	+0.21	+1.03
4	-0.02	+0.34	34	-1.20	-1.75	64	-0.54	-0.06	94	+0.12	-0.37	124	+0.86	+0.73	154	+0.17	+1.00
5	-0.03	+0.31	35	-1.12	-1.68	65	-0.52	-0.05	95	+0.14	-0.33	125	+0.86	+0.70	155	+0.13	+0.95
6	-0.03	+0.27	36	-1.05	-1.62	66	-0.48	-0.04	96	+0.16	-0.29	126	+0.86	+0.67	156	+0.10	+0.90
7	-0.03	+0.23	37	-0.99	-1.55	67	-0.43	-0.04	97	+0.18	-0.25	127	+0.85	+0.64	157	+0.06	+0.85
8	-0.04	+0.19	38	-0.92	-1.47	68	-0.37	-0.04	98	+0.21	-0.21	128	+0.85	+0.61	158	+0.03	+0.79
9	-0.05	+0.14	39	-0.85	-1.39	69	-0.31	-0.05	99	+0.24	-0.16	129	+0.84	+0.58	159	0.00	+0.73
10	-0.06	+0.09	40	-0.79	-1.32	70	-0.25	-0.07	100	+0.27	-0.11	130	+0.84	+0.56	160	-0.04	+0.67
11	-0.07	+0.04	41	-0.75	-1.23	71	-0.19	-0.08	101	+0.30	-0.05	131	+0.83	+0.54	161	-0.08	+0.61
12	-0.09	-0.01	42	-0.72	-1.14	72	-0.13	-0.09	102	+0.33	+0.01	132	+0.83	+0.52	162	-0.13	+0.54
13	-0.12	-0.06	43	-0.69	-1.05	73	-0.07	-0.11	103	+0.36	+0.07	133	+0.82	+0.51	163	-0.18	+0.47
14	-0.17	-0.11	44	-0.67	-0.96	74	-0.01	-0.12	104	+0.39	+0.13	134	+0.81	+0.51	164	-0.22	+0.41
15	-0.22	-0.16	45	-0.65	-0.88	75	+0.05	-0.14	105	+0.42	+0.19	135	+0.80	+0.52	165	-0.25	+0.36
16	-0.27	-0.23	46	-0.62	-0.80	76	+0.10	-0.17	106	+0.46	+0.24	136	+0.79	+0.54	166	-0.28	+0.30
17	-0.33	-0.34	47	-0.60	-0.72	77	+0.15	-0.20	107	+0.51	+0.30	137	+0.78	+0.57	167	-0.31	+0.25
18	-0.39	-0.48	48	-0.58	-0.65	78	+0.19	-0.23	108	+0.55	+0.35	138	+0.76	+0.60	168	-0.34	+0.20
19	-0.48	-0.64	49	-0.57	-0.58	79	+0.22	-0.26	109	+0.60	+0.40	139	+0.74	+0.64	169	-0.36	+0.17
20	-0.57	-0.80	50	-0.56	-0.52	80	+0.25	-0.30	110	+0.63	+0.45	140	+0.72	+0.69	170	-0.36	+0.16
21	-0.67	-0.95	51	-0.55	-0.46	81	+0.25	-0.33	111	+0.67	+0.51	141	+0.70	+0.75	171	-0.35	+0.16
22	-0.77	-1.10	52	-0.55	-0.41	82	+0.24	-0.36	112	+0.70	+0.56	142	+0.67	+0.82	172	-0.33	+0.17
23	-0.88	-1.24	53	-0.54	-0.36	83	+0.23	-0.39	113	+0.73	+0.61	143	+0.64	+0.90	173	-0.30	+0.18
24	-0.99	-1.38	54	-0.54	-0.31	84	+0.21	-0.41	114	+0.76	+0.66	144	+0.61	+0.96	174	-0.26	+0.20
25	-1.09	-1.52	55	-0.54	-0.27	85	+0.20	-0.43	115	+0.79	+0.70	145	+0.57	+1.00	175	-0.22	+0.23
26	-1.20	-1.65	56	-0.55	-0.23	86	+0.18	-0.44	116	+0.81	+0.74	146	+0.52	+1.04	176	-0.17	+0.26
27	-1.30	-1.75	57	-0.56	-0.19	87	+0.15	-0.45	117	+0.83	+0.77	147	+0.48	+1.07	177	-0.13	+0.30
28	-1.36	-1.81	58	-0.56	-0.16	88	+0.12	-0.45	118	+0.85	+0.79	148	+0.43	+1.09	178	-0.09	+0.34
29	-1.38	-1.84	59	-0.57	-0.13	89	+0.11	-0.46	119	+0.86	+0.80	149	+0.38	+1.10	179	-0.04	+0.38
30	-1.38	-1.86	60	-0.58	-0.11	90	+0.10	-0.46	120	+0.87	+0.80	150	+0.34	+1.10	180	-0.01	+0.40

Man sieht sofort, dass sich zwischen beiden Bestimmungen ganz erhebliche Unterschiede zeigen; so erhält z. B. ein Winkel, dessen linker Schenkel bei 330^0 , der rechte bei 30^0 liegt, nach der Tabelle I die Correction: — $1''.72$, nach Tabelle II aber: — $2''.96$. Man kann auch mit Sicherheit annehmen, dass eine neue Bestimmung wieder andre Correctionen ergeben wird. Die Messungen im Felde erfolgen unter stets verschiedenen Verhältnissen, wobei die atmosphärischen Einflüsse die bedeutendste Rolle spielen. Durch die Seitenrefraktion wird öfters nicht nur der Theilungsfehler aufgehoben, sondern sogar entgegengesetzt, wie aus den Morgen- und Nachmittagsbeobachtungen am selben Tage und auf derselben Kreisstelle genügend bewiesen ist. Man erhält aus diesen Beobachtungen nicht den nackten Theilungsfehler, sondern eine Correction, die sich als Complex aller störenden Einflüsse den Beobachtungen, weil aus ihnen hergeleitet, am besten anschmiegt.

Da die Richtungen im Netz in gleichen Intervallen über die ganze Peripherie gemessen sind, ist eine Theilungscorrection nicht angebracht worden, weil man annehmen kann, dass dadurch der Einfluss der Theilung eliminirt wird und weil jene Correction nicht der absolute Theilungsfehler ist. Trotzdem habe ich mit Herrn Dr. Westphal mehrere Stationen mit Anbringung der Correction II *) ausgeglichen, und gebe hier die Unterschiede der Ausgleichung ohne und mit Theilungscorrection in dem Sinne „ohne minus mit“ Correction.

Station Ubagsberg.		Station Langschoss.	
Rörmond	— $0''.064$	Ubagsberg	— $0''.026$
Erkelenz	+ 0.129	Erkelenz	+ 0.051
Langschoss	— 0.088	Buchholz	+ 0.109
Tongres **)	+ 0.335	Cöln	+ 0.067
Peer **)	— 0.322	Löwenburg	+ 0.008
		Michelsberg	+ 0.103
		Nürnberg	+ 0.087
Station Erkelenz.		Station Rörmond.	
Buchholz	— $0''.023$	Ubagsberg	— $0''.092$
Langschoss	— 0.009	Peer **)	— 0.354
Ubagsberg	— 0.045	Erkelenz	+ 0.044
Rörmond	— 0.064		

Es zeigt sich, dass bei Richtungen, die äquidistant über die ganze Peripherie gemessen sind, die Unterschiede gering werden; dagegen muss der Unterschied grösser werden, wo jene Bedingung nicht erfüllt ist, und es dürfte zweckmässig sein, jene Correction in solchen Fällen anzubringen, obwohl der Theilungsfehler dadurch nicht eliminirt, aber sein Einfluss doch gemindert wird. Es ist übrigens die Absicht, sobald das Institut ein eignes Beobachtungslocal besitzt, nachträglich die Untersuchung des Kreises auf Theilung vorzunehmen.

Ein zweites Universal-Instrument von Pistor und Martins, genau von derselben Construction wie das eben beschriebene aber in den halben Dimensionen, diente zur Messung der Winkel bei Centrirungen.

*) Correction II hat grösseres Gewicht, weil aus mehr Messungen abgeleitet.

**) Diese Richtung ist nicht durch die ganze Peripherie gemessen.

War ein solcher Punkt mit einem tief unten liegenden zu verbinden, so konnte häufig das Ablothungs-Instrument mit Vorthail benutzt werden. Dieses Instrument besteht aus einem auf Fuss-schrauben stehenden Untersatz mit zwei Trägern, auf welchen die Fernrohraxe lose aufliegt. Das Fernrohr ist in der Mitte der Axe angebracht, so dass der Collimationsfehler durch Umlegen leicht berichtigt werden kann. Ein feinführendes Aufsatz-Niveau dient zur Horizontirung der Fernrohraxe.

Die Heliotrope waren von derselben Construction, wie solche in der Küstenvermessung Pg. 52 beschrieben sind.

§ 3. Winkelmessungen.

Im Allgemeinen ist nach der Instruction verfahren. Zum Nullpunkt diene entweder eine günstig gelegene Thurmspitze oder eine künstliche Marke: eine weisse Tafel mit schwarzem kreisrunden Punkt, welche in passender Entfernung an einem Baume, Hause oder einem besonders dazu hergerichteten Pfahle befestigt wurde.

Die Beobachtungen für alle Netzrichtungen wurden in äquidistanten Intervallen von 30° gleichmässig über die ganze Peripherie vertheilt.

Die Ablesung der Mikroskope sollte für beide Theilstriche, abgesehen von der Minute, genau dasselbe ergeben. Sind a und b die Ablesungen der Trommel, so würde man $\frac{1}{2}(a+b)$ zu nehmen haben, wollte man den sich ergebenden Unterschied als Ablesungsfehler ansehen. Da aber die Stellung der Mikroskope zum Kreise und der Gang der Schraube die Hauptursache jener Differenz sind, so wurde statt des arithmetischen Mittels als Ergebniss der Ablesung

$$a \left(1 + \frac{b-a}{300} \right)$$

genommen, welcher Ausdruck in das arithmetische Mittel übergeht, wenn $a = 150$ ist, der Nullpunkt der Mikroskope also in der Mitte liegt.

Nachstehende Tabellen enthalten für jede Station das Ergebniss der Subtraction der Ablesungen der Marke von der der Objecte ohne jede Centrirung.

Wegen der excentrischen Lage des Fernrohrs und der meistens geringen Entfernung der Marke weichen die Ablesungen der Richtung nach der Marke in den beiden Lagen des Fernrohrs erheblich von einander ab *), welcher Unterschied sich auf die Angaben von Fernrohr rechts und Fernrohr links übertragen hat und woraus die vorhandenen Differenzen zu erklären sind. Das Mittel beider Lagen giebt den einfach gemessenen Winkel zwischen Marke und Object.

Nur bei nahen Objecten wurde auch auf die Thurmspitze oder auf ein besonders dafür gebautes Signal eingestellt; in der Regel waren die Zielpunkte Heliotropenlichter.

*) Dieser Unterschied beträgt bei einer Entfernung von $\frac{1}{4}$ Meile $47''$.

Punkte des Hauptnetzes.

§ 4. Beobachtungen in Roermond.

No.	Datum. 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Ubagsberg	Peer.	Erkelenz.
1	Juli 19.	r	0° 1'	0° 0' 0".00			341° 46' 3".97
2		l		0.00			42 49.46
3		r		0.00			45 59.76
4		l		0.00			42 47.55
5		r		0.00			46 0.90
6		l		0.00			42 50.07
7	20.	r		0.00	45° 53' 10".12		
8		l		0.00	49 57.53		
9		r		0.00	53 7.63		
10		l		0.00	49 56.36		
11		r		0.00	53 9.43		
12		l		0.00	49 57.62		
13		r	30 1	0.00	53 6.04		45 57.36
14		l		0.00	49 52.49		42 46.83
15		r		0.00		122° 5' 29".45	
16		l		0.00		2 19.26	
17		r		0.00	53 5.04	5 29.46	45 58.08
18		l		0.00	49 53.57	2 19.15	42 47.47
19		r		0.00	53 5.36	5 29.27	45 58.53
20		l		0.00	49 54.44	2 16.37	42 46.39
21		r	0 0	0.00		5 30.10	
22		l		0.00		2 19.78	
23		r		0.00		5 29.15	
24		l		0.00		2 19.95	
25		r		0.00		5 31.93	
26		l		0.00		2 20.16	
27	21.	r	60 2	0.00	53 6.14		46 1.88
28		l		0.00	49 51.20		42 46.17
29		r		0.00	53 6.95		46 1.07
30		l		0.00	49 54.75		42 47.43
31		r		0.00	53 5.67		46 1.12
32		l		0.00	49 56.34		42 50.01
33		r	90 1	0.00	53 7.80		46 1.39
34		l		0.00	49 51.25		42 46.84
35		r		0.00	53 6.82		46 0.43
36		l		0.00	49 53.59		42 49.47
37		r		0.00	53 6.16	5 33.63	46 0.85
38		l		0.00	49 55.47	2 21.25	42 48.93
39		r	120 2	0.00	53 7.03	5 31.43	46 1.19
40		l		0.00	49 56.50	2 21.54	42 50.22
41		r		0.00	53 7.42	5 31.14	46 0.97
42		l		0.00	49 54.37	2 21.55	42 49.86
43		r		0.00	53 6.98	5 33.43	46 0.48
44		l		0.00	49 55.19	2 15.44	42 50.46
45	22.	r	150 0	0.00	53 8.89		46 1.97
46		l		0.00	49 56.34		42 47.11
47		r		0.00	53 7.72		46 1.15
48		l		0.00	49 55.86		42 49.10
49		r		0.00	53 7.09		46 0.11
50		l		0.00	49 55.50		42 48.76

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der Dreieckspunkt ist die Spitze des Thurmes der Cathedrale St. Christoph, am nordwestlichen Ende der Stadt. Der Thurm ist massiv bis zur Gallerie, wo auf der Südseite ein Beobachtungs-Pfeiler aus Ziegelsteinen und Cement errichtet wurde, in einer Höhe von 77 Metern über der Meeresfläche. Dieser Pfeiler war Nachmittags beschattet, so dass für den Heliotropen noch ein Stand auf der Westseite an dem hölzernen Oberbau des Thurms angebracht werden musste. Um diese drei Punkte, Thurmspitze, Beobachtungspfeiler und Heliotropenstand auf einander zu beziehen, wurde auf einer Wiese an der Maas eine Basis gemessen, und von den Endpunkten derselben diese drei Punkte eingeschnitten. Wegen der nicht unerheblichen Entfernung, insofern der auf dem Pfeiler gemessene Winkel zwischen den Endpunkten der Basis nur 8 Grad betrug, wurden die Endpunkte der Basis mit starken Holzpfeilern versehen und die Winkel mit dem Hauptinstrument gemessen. Zur Bestimmung der Länge der Basis A B wurde in B der Massstab von einer halben Toise horizontal und senkrecht gegen die Richtung A B aufgelegt, und in A die Winkel zwischen den Endpunkten des Massstabes und der Mitte desselben gemessen. Dasselbe wurde in B wiederholt, während in A der Massstab aufgelegt war. Die Länge der Basis ergab sich hieraus = 29.2222 Toisen.

Centrirung.

Die zur Centrirung auf dem Beobachtungspfeiler und den Basis-Endpunkten gemessenen Winkel sind folgende. Als Marke für diese und alle übrigen Beobachtungen diente das Kreuz der Kuppel der Cathedrale der Stadt.

Thurmpfeiler.				Basis-Endpunkt A.				Basis-Endpunkt B.			
Marke	0°	0'	0".00	B	0°	0'	0".00	Heliotropstand	0°	0'	0".00
A	105	43	34.86	Heliotropstand	121	12	16.20	Thurmmitte	0	3	40.40
B	113	11	27.68	Thurmmitte	121	18	6.51	Pfeiler	0	43	27.67
				Pfeiler	121	59	5.59	A	51	16	32.10

Die hieraus berechneten Richtungen und Entfernungen vom Beobachtungs-Pfeiler aus sind

Marke	0°	0'	0"	
Ubagsberg	45	51	31	
Heliotropstand für Ubagsberg	207	22	40	Entfernung 2.4217 Toisen
Thurmcentrum	225	11	54	" 2.3939 "

Centrirung von Pfeiler auf Thurmcentrum:

für Ubagsberg	—	0".284
„ Peer	—	24.675
„ Erkelenz	+	32.437

Reductionen:

Richtung Ubagsberg-Roermond	+	1".621
„ Erkelenz-Roermond	+	32.44

Zielpunkte.

In Ubagsberg und Erkelenz Heliotropen im Centrum der Pfeiler. Bei Peer Thurmeinstellungen.

Annahme:

Ubagsberg	45°	51'	30" + A
Peer	122	3	55 + B
Erkelenz	341	44	25 + C

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 13.33417 &= + 12.00000 A - 1.50000 B - 4.50000 C \\
 + 1.20750 &= - 1.50000 + 6.50000 - 1.50000 \\
 - 9.09083 &= - 4.50000 - 1.50000 + 12.00000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 13.33417 &= + 12.00000 A - 1.50000 B - 4.50000 C \\
 + 2.87427 &= + 6.31250 - 2.06250 \\
 - 3.15139 &= + 9.63861 \\
 A &= + 1.032 \quad B = + 0.348 \quad C = - 0.327
 \end{aligned}$$

Resultate mit Einschluss aller Reductionen:

Nullpunkt	0°	0'	0".000	
Ubagsberg	45	51	30.748	+ (1)
Peer	122	3	30.674	+ (2)
Erkelenz	341	44	57.110	+ (3)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (1) bis (3).

$$\begin{aligned}
 (1) &= 0.10375 [1] + 0.03390 [2] + 0.04314 [3] \\
 (2) &= 0.03390 [1] + 0.16949 [2] + 0.03390 [3] \\
 (3) &= 0.04314 [1] + 0.03390 [2] + 0.10375 [3]
 \end{aligned}$$

§ 5. Beobachtungen in Ubagsberg.

No.	Datum. 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullppts.	Marke.	Roermond.	Erkelenz.	Langschoss.	Tongres.	Peer.
1	Juli 26.	r	0° 1'	0° 0' 0".00		71° 37' 18".74	157° 26' 53".99		
2		l		0.00		35 40.09	25 13.97		
3		r		0.00	30° 35' 45".35	37 17.86	26 53.81		
4		l		0.00	34 6.67	35 39.12	25 13.85		
5		r		0.00	35 43.44				
6		l		0.00	34 4.75				
7	- 27.	r		0.00		37 18.42	26 53.38		
8		l		0.00		35 41.06	25 12.21		
9		r	30 1	0.00		37 15.35	26 50.44		
10		l		0.00		35 36.56	25 12.55		
11		r		0.00		37 16.91	26 48.64		
12		l		0.00		35 38.39	25 15.44		
13		r		0.00			26 50.44		
14		l		0.00			25 12.09		
15	- 28.	r	60 4	0.00			26 51.69		
16		l		0.00			25 14.47		
17		r		0.00			26 52.09		
18		l		0.00			25 14.55		
19		r		0.00	35 42.38	37 16.55			
20		l		0.00	34 7.04	35 39.00			
21		r		0.00	35 43.38	37 19.14			
22		l		0.00	34 4.96	35 38.04			
23		r		0.00	35 42.83	37 18.96	26 53.20		
24		l		0.00	34 2.95	35 37.11	25 12.19		
25		r	90 1	0.00	35 42.83	37 18.51	26 53.11		
26		l		0.00	34 4.76	35 38.95	25 13.56		
27		r		0.00	35 42.03	37 18.09	26 52.20		
28		l		0.00	34 4.14	35 37.73	25 13.13		
29		r		0.00		37 17.20	26 52.31		
30		l		0.00		35 38.81	25 15.58		
31	- 29.	r		0.00	35 42.51				
32		l		0.00	34 4.95				
33		r	0' 0'	0.00	35 44.52				
34		l		0.00	34 5.34				
35		r	30 1	0.00	35 42.30				
36		l		0.00	34 2.11				
37		r		0.00	35 39.54	37 13.20			
38		l		0.00	34 4.37	35 38.02			
39		r		0.00	35 42.15				
40		l		0.00	34 2.99				
41		r	120 1	0.00	35 44.46	37 18.88			
42		l		0.00	34 4.43	35 40.25			
43		r		0.00	35 43.76	37 18.24			
44		l		0.00	34 3.37	35 40.24			
45		r		0.00	35 41.88				
46		l		0.00	34 4.34				
47	- 30.	r		0.00			26 52.07		
48		l		0.00			25 15.04		
49		r		0.00			26 52.01		
50		l		0.00			25 13.47		
51		r		0.00		37 15.93	26 50.57		
52		l		0.00		35 36.65	25 11.94		
53		r	150 1	0.00	35 43.85	37 18.92	26 50.62		
54		l		0.00	34 7.19	35 42.36	25 13.99		
55		r		0.00	35 44.04	37 19.15	26 52.01		
56		l		0.00	34 7.57	35 41.36	25 14.22		
57		r		0.00	35 43.02	37 18.30	26 51.04		
58		l		0.00	34 4.68	35 39.35	25 12.92		
59		r	120 1				0 0 0.00	128° 11' 56".90	182° 15' 21".16
60		l					0.00	55.96	18.50

Rhein-Dreiecke.

No.	Datum. 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Roermond.	Erkelenz.	Langschoss.	Tongres.	Peer.
61	Juli 30.	r					0° 0' 0".00	128° 11' 59".28	182° 15' 23".46
62		l					0.00	56.59	16.56
63		r					0.00	61.85	23.24
64		l					0.00	55.53	15.82
65		r	150° 1'		0° 0' 0".00			225 2 59.22	309 6 23.87
66		l			0.00			59.88	22.70
67		r			0.00			58.03	22.72
68		l			0.00			59.49	22.85
69		r			0.00			58.48	26.42
70		l			0.00			60.29	23.94
71	Aug. 1.	r	0 0			0° 0' 0".00		214 1 29.30	268 4 58.36
72		l				0.00		24.67	54.54
73		r				0.00		32.87	60.15
74		l				0.00		26.36	56.63

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

In einer an die preussische Rheinprovinz angrenzenden flachhügeligen Gegend der holländischen Provinz Limburg erhebt sich auf einer schwachen Erhöhung südlich des Dorfes Ubagsberg und etwa 100 Schritt nordöstlich von einer Windmühle der Steinpfeiler, von belgischen Trigonometern erbaut, dessen Centrum der trigonometrische Punkt ist. Die Entfernung von der Stadt Aachen aus ist 2 Meilen nordwestlich. Höhe über der Meeresfläche 219 Meter. Es konnten alle Richtungen vom Centrum aus beobachtet werden, mit Ausnahme der von Tongres und Peer, für welche wegen eines in der Richtung liegenden und nicht zu beseitigenden Hindernisses ein Holzpfeiler errichtet wurde. Als Marke diente die Kirchthurmsspitze zu Ubagsberg.

Centrirung.

No. 1—58 sind Beobachtungen im Centrum der Station, No. 59—74 auf dem Holzpfeiler. Die Centrirellemente des Holzpfeilers sind folgende:

Richtungen auf dem Steinpfeiler

Langschoss: 0° 0' 0".

Holzpfeiler: 41 5 26.5 Entfernung = 1.192 Toisen.

Hieraus ergeben sich die Centrirungen auf den Steinpfeiler:

Roermond + 2".564
Erkelenz + 10' 530
Langschoss + 10.156
Tongres — 13.594
Peer — 6.322

welche bei der Ausgleichung in Rechnung gezogen sind.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf den Stationen Roermond, Erkelenz und Langschoss Heliotropeneinstellungen, bei Tongres und Peer dagegen Thurmeinstellungen.

In Erkelenz und Langschoss standen die Heliotropen im Centrum der Pfeiler. In Roermond war ein besonderer Heliotropenstand auf der Westseite des Thurmes gebaut, die Reduction desselben auf Thurmmitte beträgt $+ 7''.621$.

Annahme.

Roermond	30	34	55	+	A
Erkelenz	71	36	30	+	B
Langschoss	157	26	0	+	C
Tongres	285	37	35	+	D
Peer	339	41	5	+	E

Endgleichungen.

— 19.87	= + 13.58333	A	— 3.41667	B	— 1.75000	C	— 1.00000	D	— 1.00000	E
— 30.365	= — 3.41667		+ 13.91667		— 3.75000		— 0.66667		— 0.66667	
+ 42.13667	= — 1.75000		— 3.75000		+ 13.75000		— 1.00000		— 1.00000	
— 3.96333	= — 1.00000		— 0.66667		— 1.00000		+ 5.33333		— 2.66667	
+ 12.32667	= — 1.00000		— 0.66667		— 1.00000		— 2.66667		+ 5.33333	

Eliminations-Gleichungen.

— 19.87	= + 13.58333	A	— 3.41667	B	— 1.75000	C	— 1.00000	D	— 1.00000	E
— 35.36298	=		+ 13.05726		— 4.19018		— 0.91820		— 0.91820	
+ 28.22845	=				+ 12.17987		— 1.42349		— 1.42349	
— 4.61378	=						+ 5.02877		— 2.97123	
+ 8.95020	=								+ 3.27323	

Resultate.

$$A = - 1.261 \quad B = - 1.594 \quad C = + 2.719 \quad D = + 0.698 \quad E = + 2.734$$

Richtungen mit Einschluss der Reduction.

Marke	0°	0'	0".000	
Roermond Thm.	30	35	1.360	+ (4)
Erkelenz Pfm.	71	36	28.406	+ (5)
Langschoss Pfm.	157	26	2.719	+ (6)
Tongres Th.	285	37	35.698	+ (7)
Peer Th.	339	41	7.734	+ (8)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (4) bis (8).

(4)	=	0.09511	[4]	+	0.03692	[5]	+	0.03036	[6]	+	0.05628	[7]	+	0.05628	[8]
(5)	=	0.03692	[4]	+	0.09635	[5]	+	0.03860	[6]	+	0.05240	[7]	+	0.05240	[8]
(6)	=	0.03036	[4]	+	0.03860	[5]	+	0.09538	[6]	+	0.05680	[7]	+	0.05680	[8]
(7)	=	0.05628	[4]	+	0.05240	[5]	+	0.05680	[6]	+	0.30551	[7]	+	0.18051	[8]
(8)	=	0.05628	[4]	+	0.05240	[5]	+	0.05680	[6]	+	0.18051	[7]	+	0.30551	[8]

§ 6. Beobachtungen in Erkelenz.

No.	Datum. 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullppts.	Marke.	Buchholz.	Langschoss.	Ubagsberg.	Roermond.
1	Juli 5.	r	0° 0'	0° 0' 0".00		109° 18' 56".42		
2		l		0.00		33.39		
3		l		0.00	35° 44' 29".54	32.97		
4		r		0.00	46.63	53.83		
5		r		0.00	42.98	51.63		
6		l		0.00	26.79	34.88		
7		r	30 7	0.00	44.86	50.97		
8		l		0.00	27.14	32.67		
9		l		0.00	27.64	31.85	151° 30' 22".47	
10		r		0.00	44.67	49.48	38.86	
11		r		0.00	44.09		38.89	
12		l		0.00	25.93		20.60	
13		r	60 1	0.00	43.36			
14		l		0.00	27.53			
15	- 9.	r		0.00			41.80	226° 22' 45".01
16		l		0.00			22.59	22.67
17		r		0.00				42.86
18		l		0.00				25.11
19		r	0 1	0.00	48.28		40.73	43.71
20		l		0.00	29.02		20.22	22.36
21		r		0.00			39.33	42.05
22		l		0.00			23.96	26.34
23		r		0.00			41.54	43.25
24		l		0.00			22.79	24.89
25		r	30 0	0.00			37.63	35.79
26		l		0.00			22.56	22.12
27		r		0.00				38.53
28		l		0.00				24.84
29	- 10.	r		0.00		50.61		38.75
30		l		0.00		33.30		21.88
31		r	60 1	0.00	45.65	52.98		
32		l		0.00	28.89	34.95		
33		r		0.00		54.07	39.44	
34		l		0.00		35.46	28.63	
35		r	89 58	0.00	43.42			
36		l		0.00	28.77			
37		r		0.00	46.01	54.30	41.72	40.73
38		l		0.00	29.99	35.33	21.93	21.99
39	- 12.	r		0.00		52.59	40.60	12.30
40		l		0.00		30.33	20.37	— 8.25
41		r		0.00	46.10	52.06	39.96	7.85
42		l		0.00	29.53	34.34	23.04	— 9.07
43		r	120 1	0.00	49.30	54.43		
44		l		0.00	31.21	34.94		
45		l		0.00	29.78	36.28	23.19	24.45
46		r		0.00	46.52	54.86	41.71	42.85
47		r		0.00	47.13	55.25	41.51	43.51
48		l		0.00	28.48	34.86	23.78	26.01
49		l		0.00			23.45	21.74
50		r		0.00			38.87	43.14
51		r	150 1	0.00	45.80		38.29	41.51
52		l		0.00	29.81		22.97	22.98
53		l		0.00	29.89	35.06	22.42	

No.	Datum. 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Buchholz.	Langschoss.	Ubagsberg.	Roermond.
54	Juli 12.	r		0° 0' 0".00	35° 44' 45".53	109° 18' 53".28	151° 30' 39".61	
55	- 14.	r		0.00	48.19	55.23		
56		l		0.00	31.21	34.46		
57		r		0.00			39.57	226° 22' 42".74
58		l		0.00			22.71	23.36
59		r		0.00		53.51		42.97
60		l		0.00		35.61		25.98
61		r	60° 1'	0.00	45.15	51.76	38.98	40.14
62		l		0.00	30.13	34.96	24.99	24.19

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der massive Thurm der Stadtkirche zu Erkelenz ist mit einem flachen hölzernen Dache versehen; ein weiterer hölzerner Aufbau mit Spitze fehlt. Auf der Südseite der über zwei Meter starken Umfassungsmauer wurde im Jahre 1861 von Officieren des Generalstabs ein massiver Pfeiler errichtet, wobei das Dach durchbrochen und die Lücke mit einem den Pfeiler umgebenden Zinkaufsatz ersetzt wurde. Das Centrum dieses Pfeilers, welcher noch vorhanden war, ist der trigonometrische Punkt. Die Beziehungen des Pfeilers zur Thurmmitte sind 1861 wie folgt angegeben:

Richtungen auf dem Pfeiler:

Thurmmitte 0° 0' 0"

Buchholz 111 45 48 Entfernung 1.7431 Toisen = 3.397 Meter.

Es konnten alle Richtungen vom Centrum aus beobachtet werden. Als Marke diente die Helmstange des Kirchthurms zu Venrath. Die Höhe des Pfeilers über der Meeresfläche ist 139 Meter.

Centrirung

Vacat.

Zielpunkte.

In Buchholz, Langschoss, Ubagsberg Heliotropen in dem Centrum der Pfeiler. In Roermond sind es Thurmeinstellungen, nur No. 39—42 sind Heliotropenbeobachtungen, deren Reduction auf Thurmmitte + 32".44 beträgt und vor der Ausgleichung angebracht ist.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"
Buchholz	35	44	40 + A
Langschoss	109	18	40 + B
Ubagsberg	151	33	30 + C
Roermond	226	22	30 + D

Endgleichungen.

$$\begin{array}{rclclclcl}
 - 50.92067 & = & + 12.66667 & A & - 3.50000 & B & - 2.33333 & C & - 1.50000 & D \\
 + 46.78600 & = & - 3.50000 & & + 12.75000 & & - 2.08333 & & - 1.91667 & \\
 + 4.85600 & = & - 2.33333 & & - 2.08333 & & + 13.08333 & & - 3.75000 & \\
 + 26.16600 & = & - 1.50000 & & - 1.91667 & & - 3.75000 & & + 12.58333 &
 \end{array}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{array}{rclclclcl}
 + 50.92067 & = & + 12.66667 & A & - 3.50000 & B & - 2.33333 & C & - 1.50000 & D \\
 + 32.71580 & = & & & + 11.78290 & & - 2.72807 & & - 2.33114 & \\
 + 3.05048 & = & & & & & + 12.02188 & & - 4.56604 & \\
 + 27.76703 & = & & & & & & & + 10.21027 &
 \end{array}$$

Resultate.

$$A = - 2.463 \quad B = + 3.612 \quad C = + 1.287 \quad D = + 2.720$$

Richtungen mit Einschluss der Reduction.

Marke	0°	0'	0".000	
Buchholz	35	44	37.537	+ (9)
Langschoss	109	18	43.612	+ (10)
Ubagsberg	151	30	31.287	+ (11)
Roermond	226	22	32.720	+ (12)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (9) bis (12).

$$\begin{array}{l}
 (9) = 0.09756 [9] + 0.03571 [10] + 0.03059 [11] + 0.02618 [12] \\
 (10) = 0.03571 [9] + 0.09733 [10] + 0.02989 [11] + 0.02799 [12] \\
 (11) = 0.03059 [9] + 0.02989 [10] + 0.09731 [11] + 0.03720 [12] \\
 (12) = 0.02618 [9] + 0.02799 [10] + 0.03720 [11] + 0.09794 [12]
 \end{array}$$

§ 7. Beobachtungen auf Langschoss.

No.	Datum. 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Ubagsberg.	Erkelenz.	Buchholz.	Cöln.	Löwenburg.	Michelsberg.	Nürburg.
1	Juni 7.	r	30° 2'	0° 0' 0".00	119° 24' 21".37		199° 11' 63".31	225° 50' 50".49		283° 6' 22".75	
2		l		0.00	— 0.94		43.19	27.33		0.33	
3		r		0.00	20.58		65.64	52.55			
4		l		0.00	0.04		43.29	29.64			
5		r	60 2	0.00	19.89		65.10			25.16	
6		l		0.00	— 0.87		44.49			1.11	
7		l		0.00							295° 48' 40".90
8		r		0.00							62.40
9	- 9.	r		0.00						22.74	62.61
10		l		0.00						5.94	42.16
11		r		0.00						25.78	67.36
12		l		0.00						5.00	43.76
13		r	90 1	0.00				49.26			65.67
14		l		0.00				28.13			46.03
15	- 11.	r		0.00			68.86	51.55			
16		l		0.00			47.04	31.16			
17	- 12.	r		0.00					258° 54' 20".23	20.67	63.56
18		l		0.00					— 0.88	4.91	43.94
19		l		0.00			48.17	30.09	0.91	5.65	
20		r		0.00			67.39	52.75	20.93	22.70	
21		r		0.00			68.60		21.76		
22		l		0.00			44.77		— 0.75		
23		l		0.00						4.45	44.38
24		r		0.00						23.57	64.99
25	- 13.	r	120 4	0.00						28.39	67.07
26		l		0.00						4.82	41.52
27		l		0.00			49.78			5.49	47.26
28		r		0.00			66.96			22.59	63.21
29		r		0.00					20.51	25.62	65.95
30		l		0.00					1.11	4.10	42.33
31		r	150 3	0.00							64.34
32		l		0.00							41.78
33		l		0.00						4.50	46.46
34		r		0.00						21.47	60.74
35		r		0.00						20.98	61.26
36		l		0.00						3.02	45.90
37	- 14.	l			0 0 0.00	51° 58' 40.64	79 47 43.08	106 26 26.30			
38		r			0.00	43.33	44.22	30.92			
39		r			0 0 0.00	27 49 1.29	54 27 47.62				
40		l			0.00	5.23	49.82				
41		l			0.00	3.36	48.79				
42		r			0.00	0.97	47.07				
43	- 17.	r	120 2	0 0 0.00	171 22 62.56	199 11 63.80					
44		l		0.00	45.07	47.69					
45		r		0.00		65.11					
46		l		0.00		45.05					
47		r		0.00				225 50 53.06			
48		l		0.00				29.98			
49		r		0.00					21.47		
50		l		0.00					2.46		
51		l		0.00				30.18	— 1.19		
52		r		0.00				52.54	21.64		
53	- 19.	r	90 0	0.00	119 24 25.67	62.72					
54		l		0.00	4.44	42.47					
55		l		0.00	5.88	43.71					
56		r		0.00	23. 4	65.07					
57		r		0.00	22.94	63.79					
58		l		0.00	2.43	40.69					
59	- 20.	r	60 1	0.00		59.27		47.51			
60		l		0.00		41.98		29.80			

No.	Datum. 1869.	Lage des Ferrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Ubagsberg.	Erkelenz.	Buchholz.	Cöln.	Löwenburg.	Michelsberg.	Nürnberg.
61	Juni 20.	r		0° 0' 0".00					258° 54' 17".57		
62		l		0.00					— 0.28		
63		r		0.00		171° 22' 65".18			19.62		
64		l		0.00		43.39			— 2.34		
65	- 21.	r	120° 1'	0.00	119° 24' 19".02	60.59					
66		l		0.00	3.60	45.55					
67		r		0.00	21.07						
68	- 24.	l		0.00	3.11						
69		r		0.00	24.35	65.80		225° 50' 55".68			
70		l		0.00	3.04	43.49		32.27			
71		r	60 1	0.00	19.74		199° 11' 64".16				
72		l		0.00	0.78		47.18				
73		r		0.00			65.07	50.58			
74		l		0.00			46.39	31.09			
75	- 25.	r	0 1	0.00						283° 6' 20".63	295° 48' 62".58
76		l		0.00						1.01	39.54
77		l		0.00						1.50	41.07
78		r		0.00						19.41	61.16
79		r		0.00						19.39	60.33
80		l		0.00						2.45	40.75
81	- 26.	r		0.00	22.38	65.44	69.10				
82		l		0.00	0.71	44.15	44.68				
83		r		0.00	21.71	64.45					
84		l		0.00	0.53	43.14					
85		r		0.00	19.23	63.20	67.50	57.24			
86		l		0.00	2.42	42.48	45.20	31.58			
87		r		0.00			63.54	52.07	18.89		
88		l		0.00			43.93	31.77	— 0.21		
89	- 27.	r	30 3	0.00				50.83	21.64		
90		l		0.00				30.90	— 1.32		
91		r		0.00	18.29	62.13	62.31			19.51	61.84
92		l		0.00	— 1.17	41.17	44.41			0.66	39.01
93		r		0.00		64.18			20.55	21.48	62.52
94		l		0.00		42.51			— 2.04	— 1.98	39.05
95		r		0.00		63.00			22.81		62.89
96		l		0.00		41.89			— 3.46		38.47
97		r	0 1	0.00				54.43	21.22		
98		l		0.00				30.04	— 1.69		
99		r		0.00					19.96		
100		l		0.00					+ 0.84		
101	- 30.	r	60 1	0.00	20.66	62.90					
102		l		0.00	— 0.99	40.25					
103		l		0.00				30.80	— 0.97		
104		r		0.00				48.50	16.90		
105		r	150 1	0.00	23.54				21.47		
106		l		0.00	3.79				1.72		
107		r		0.00	23.24				22.28		
108		l		0.00	3.45				1.44		
109		r		0.00					21.32	25.48	
110		l		0.00					— 0.23	3.76	

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes:

In dem Gebirgszuge zwischen Aachen und Montjoie erhebt sich ein langer bewaldeter Bergrücken, über welchen der Länge nach die Kunststrasse von Düren nach Montjoie führt. Auf dem höchsten Punkte dieses Bergrückens liegt der Dreieckspunkt in einem dichten Tannenwalde, zur Oberförsterei Mulartshütte gehörig, in der Nähe gedachter Kunststrasse und beiläufig 600 Meter vom Forsthause Jägerhaus entfernt.

Es konnte nur auf hohem Pfeiler beobachtet werden, weil das Durchhauen der Richtungen auf dem flachen Bergrücken unthunlich war, auch der beträchtlich tiefer liegenden Punkte Cöln und Buchholz wegen nicht zum Zweck geführt hätte. Der aus dem Jahre 1861 vorhandene Pfeiler war für die Beobachtung untauglich, konnte aber vorläufig hergestellt werden, um als Heliotropstand in den Jahren 1867 und 1868 zu dienen. Im Jahr 1869 wurde ein neuer Pfeiler von 17.6 Metern Höhe mit isolirtem Gerüst für den Beobachter erbaut, welcher als Dreieckspunkt gilt. Die Beziehungen von Heliotropstand auf Centrum des neuen Pfeilers ergaben sich aus den Abmessungen auf einen in der Entfernung von 2.53 Metern abstehenden Festlegungsstein, welcher letztere mit vier in den Boden versenkten Versicherungssteinen versehen ist, um den Punkt im Boden bleibend zu erhalten. Die Höhe der oberen Fläche des Pfeilers über der Meeresfläche beträgt 598 Meter. Das Instrument stand im Centrum des Pfeilers und als Marke diente die Helmstange des Kirchthurms zu Lammersdorf. (Siehe Fig. 1 und 2.) Die Versicherungssteine F_1 und F_2 stehen in der Entfernung von 2.534 Metern, F_3 und F_4 in der Entfernung von 2.779 Metern vom oberirdischen Festlegungsstein; ihr Diagonalschnittpunkt ist identisch mit dem Kreuzschnitt auf dem Festlegungsstein.

Centrirung.

Zur Centrirung der Heliotropstände von 1867 und 1868 auf den neuen Pfeiler von 1869 sind folgende Messungen gemacht:

	Hel.-St. 1867	Hel.-St. 1868	Pfeiler 1869
Festlegungsstein	0° 0' 0"	0° 0' 0"	0° 0' 0"
Cöln	58 8 0	60 0 36	57 28 50
Entfernung	1.355 Tois.	1.367	1.3325

Hiernach bestimmt sich die Reduction der Beobachtungen in Cöln

von 1868 auf 1867	+ 0".24
„ 1867 „ 1869	+ 0.194

ferner die Beobachtungen von 1868 auf 1869

für Buchholz	+ 0.614
„ Löwenburg	+ 0.192
„ Michelsberg	+ 0.047

Zielpunkte.

Auf allen Punkten Heliotropen. In Ubagsberg, Erkelenz, Buchholz, Cöln, Löwenburg, Nürburg standen dieselben im Centrum der Pfeiler. In Michelsberg stand der Heliotrop auf Heliotropstand I; die Beobachtungen 27—36 und 75—80 sind bei Michelsberg Pyramideneinstellungen; die Reduction auf Heliotropstand I ist: + 1".66 und vor der Ausgleichung angebracht. Die Reduction von Heliotropstand I auf Thurmmitte beträgt — 2".756.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Ubagsberg	119	24	10	+ A
Erkelenz	171	22	50	+ B
Buchholz	199	11	55	+ C
Cöln	225	50	40	+ D
Löwenburg	258	54	10	+ E
Michelsberg	283	6	10	+ F
Nürburg	295	48	50	+ G

Endgleichungen.

+	5.68917	=	+	12.68333	A	-	3.11667	B	-	1.90000	C	-	1.15000	D	-	0.66667	E	-	0.61667	F	-	0.16667	G
+	29.76417	=	-	3.11667		+	12.76667		-	1.86667		-	1.70000		-	0.78333		-	0.36667		-	0.61667	
-	6.78500	=	-	1.90000		-	1.86667		+	12.90000		-	2.68333		-	0.78333		-	1.06667		-	0.41667	
+	3.44500	=	-	1.15000		-	1.70000		-	2.68333		+	12.56667		-	1.78333		-	0.40000		-	0.33333	
-	13.80567	=	-	0.66667		-	0.78333		-	0.78333		-	1.78333		+	12.10000		-	1.23333		-	0.95000	
+	31.29700	=	-	0.61667		-	0.36667		-	1.06667		-	0.40000		-	1.23333		+	12.90000		-	4.11667	
+	18.32267	=	-	0.16667		-	0.61667		-	0.41667		-	0.33333		-	0.95000		-	4.11667		+	12.30000	

Eliminations-Gleichungen.

+	5.68917 =	12.68333	A	—	3.11667	B	—	1.90000	C	—	1.15000	D	—	0.66667	E	—	0.61667	F	—	0.16667	G
+	31.76417 =			+	12.00080		—	2.33356		—	1.98259		—	0.94715		—	0.51820		—	0.65762	
+	0.12675 =					+	12.16161		—	3.24111		—	1.06737		—	1.25981		—	0.56951		
+	9.14275 =							+	11.27111		—	2.28471		—	0.87726		—	0.60886			
—	9.18279 =											+	11.43341		—	1.59503		—	1.18406		
+	32.36287 =													+	12.42634		—	4.42474			
+	31.17760 =																	+	10.50404		

Resultate :

$$A = +1.720 \quad B = +3.295 \quad C = +0.866 \quad D = +1.260 \quad E = +0.015 \quad F = +3.661 \quad G = +2.968$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000	
Ubagsberg	119	24	11.720	+ (13)
Erkelenz	171	22	53.295	+ (14)
Buchholz	199	11	55.866	+ (15)
Cöln	225	50	41.260	+ (16)
Löwenburg	258	54	10.015	+ (17)
Michelsberg	283	6	10.905	+ (18)
Nürnberg	295	48	52.968	+ (19)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (13) bis (19).

$$\begin{aligned}(13) &= 0.09342 [13] + 0.03081 [14] + 0.02467 [15] + 0.02058 [16] + 0.01376 [17] + 0.01233 [18] + 0.00939 [19] \\(14) &= 0.03081 [13] + 0.09463 [14] + 0.02553 [15] + 0.02394 [16] + 0.01519 [17] + 0.01229 [18] + 0.01196 [19] \\(15) &= 0.02467 [13] + 0.02553 [14] + 0.09350 [15] + 0.02875 [16] + 0.01587 [17] + 0.01590 [18] + 0.01211 [19] \\(16) &= 0.02058 [13] + 0.02394 [14] + 0.02875 [15] + 0.09443 [16] + 0.02056 [17] + 0.01236 [18] + 0.01074 [19] \\(17) &= 0.01376 [13] + 0.01519 [14] + 0.01587 [15] + 0.02056 [16] + 0.09126 [17] + 0.01642 [18] + 0.01459 [19] \\(18) &= 0.01233 [13] + 0.01229 [14] + 0.01590 [15] + 0.01236 [16] + 0.01642 [17] + 0.09254 [18] + 0.03390 [19] \\(19) &= 0.00939 [13] + 0.01196 [14] + 0.01211 [15] + 0.01074 [16] + 0.01459 [17] + 0.03390 [18] + 0.09520 [19]\end{aligned}$$

§ 8. Beobachtungen in Buchholz.

No.	Datum. 1868.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Cöln	Michelsberg.	Langschoss.	Erkelenz.
1	Juni 22.	r	0° 0'	0° 0' 0".00				196° 56' 66".18
2		l		0.00				49.48
3		r		0.00				65.31
4		l		0.00				50.89
5	- 24.	r		0.00	16° 39' 70".09	118° 20' 13".19		60.46
6		l		0.00	48.70	19 52.66		47.15
7		r		0.00	65.95	20 9.01		
8		l		0.00	51.02	19 56.12		
9		r		0.00	61.71	20 10.86		
10		l		0.00	44.88	19 54.85		
11		r	29 57	0.00	59.28	20 6.86		61.94
12		l		0.00	42.72	19 54.83		49.76
13		r		0.00	65.81	20 9.61		61.83
14		l		0.00	52.82	19 55.34		51.54
15		r		0.00	67.91	20 9.30		64.63
16		l		0.00	51.61	19 54.63		50.13
17		r	60 0	0.00	60.53	20 9.67		59.78
18		l		0.00	48.50	19 55.20		48.66
19	- 25.	r		0.00	67.70	20 13.62		
20		l		0.00	51.95	19 55.12		
21		r		0.00	68.07			
22		l		0.00	51.70			
23		r		0.00		20 11.69		66.43
24		l		0.00		19 57.05		47.25
25		r		0.00				62.77
26		l		0.00				50.79
27	- 26.	r	89 57	0.00	65.74	20 16.71		61.95
28		l		0.00	53.30	19 55.97		49.28
29		r		0.00	68.16	20 15.00		61.67
30		l		0.00	53.33	19 56.82		47.36
31		r		0.00	66.35	20 14.97		61.42
32		l		0.00	52.13	19 57.63		47.24
33		r	120 5	0.00	66.81	20 13.08		62.58
34		l		0.00	50.60	19 57.53		51.38
35		r		0.00	67.79	20 15.33		64.83
36		l		0.00	49.98	19 54.25		46.69
37		r		0.00	65.38	20 10.83		64.80
38		l		0.00	52.53	19 58.51		51.06
39		r	150 1	0.00	69.83	20 15.91		66.68
40		l		0.00	51.37	19 54.57		50.63
41		r		0.00		20 8.48		64.71
42		l		0.00		19 57.66		48.42
43	- 27.	l		0.00	53.53			
44		r		0.00	68.03			
45		r		0.00	68.22	20 12.33		64.33
46		l		0.00	52.48	19 56.14		51.63
47	- 29.	r	60 1	0.00		72° 50' 60".75		60.55
48		l		0.00		46.56		53.09
49	Juli 1.	r	90 1	0.00		69.19	20 14.94	
50		l		0.00		53.46	19 57.82	
51		r	120 1	0.00		67.01	20 10.68	
52		l		0.00		51.43	19 58.20	
53	1877 Juni 2.	r	0 1	0.00		66.69	20 10.86	
54		l		0.00		48.72	19 53.35	
55		l		0.00		49.52	19 53.66	
56		r		0.00		68.08	20 11.98	
57		r		0.00		67.78		62.65
58		l		0.00		48.72		49.18
59		l	30 1	0.00		46.84		47.33

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Cöln.	Michelsberg.	Langschoss.	Erkelenz.
60	Juni 2.	r		0° 0' 0".00		72° 50' 63".50		196° 56' 61".48
61		r		0.00		64.99	118° 20' 10".10	
62		l		0.00		46.73	19 54.54	
63		l		0.00		45.39	19 53.69	
64		r		0.00		63.86	20 11.22	
65		r	60° 1'	0.00		65.69	20 13.22	
66		l		0.00		47.95	19 56.53	
67		l		0.00		48.76	19 56.95	
68		r		0.00		64.47	20 13.37	
69		r	90 1	0.00		66.35	20 14.51	
70		l		0.00		50.13	19 56.63	
71		l		0.00		49.53		48".17
72		r		0.00		67.43		63.41
73		r	120 1	0.00		69.99		66.02
74		l		0.00		52.84		51.94
75		l		0.00		50.77	19 57.95	
76		r		0.00		68.56	20 14.54	
77		r	150 1	0.00		68.56	20 11.66	
78		l		0.00		49.13	19 53.70	
79		l		0.00		49.71	19 55.45	
80		r		0.00		67.08	20 12.00	
81		r		0.00		68.73		63.90
82		l		0.00		50.30		50.99

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: 1868 Bremiker und Fischer; 1877 Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der Dreieckspunkt Buchholz liegt fast genau in der Mitte zwischen Cöln und Erkelenz, in einer flachen, sehr fruchtbaren Gegend, südlich vom Dorfe Buchholz auf einem Ackergrundstücke des Gutsbesitzers Franke daselbst, von der Stadt Bedburg 5 Kilometer entfernt. Der flachen Gegend wegen, und weil die Feldfrüchte eine Höhe von fast 3 Metern erreichen, wurde ein Pfeiler aus Ziegelsteinen mit Cement von 3.77 Metern Höhe errichtet, welcher als Centrum der Station gilt. Um den Punkt bleibend im Boden zu erhalten, sind zwei Festlegungssteine A und B versenkt, deren Lage die folgende ist:

Centrum des Pfeilers.

Cöln 0° 0' 0"

Stein A 41 35 13 . . . Entfernung = 2.224 Meter

„ B 248 15 48 „ = 1.392 „

Die Winkelmessung geschah im Centrum des Pfeilers. Als Marke diente die Helmstange des Thurms von Hüchelhofen. Die Höhe über der Meeresfläche ist 114 Meter.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen in dem Centrum der Pfeiler. Bei Cöln sind 9—12 und 17.18 Thurmeinstellungen. Die Reduction auf das Pfeilercentrum ist im Betrage von + 7".49 vor der Ausgleichung angebracht. In Michelsberg stand der Heliotrop bei 47—52 auf Stand I. Die Reduction auf das Pfeilercentrum beträgt: + 1".083 und ist vor der Ausgleichung ausgeführt. Die Reduction von Pfeiler- auf Thurmcentrum ist: — 26".945. Die Beobachtungen nach Langschoss vom Jahre 1868 sind vor der Ausgleichung mit + 0".614 auf die von 1877 reducirt.

Annahme.

Marke	0°	0'	0''	
Cöln	16	39	60	+ A
Michelsberg	72	50	55	+ B
Langschoss	118	20	5	+ C
Erkelenz	196	56	55	+ D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 4.92250 &= + 12.75000 A - 0.00000 B - 4.25000 C - 3.25000 D \\
 + 37.46000 &= - 0.00000 + 12.00000 - 4.00000 - 2.00000 \\
 - 28.78417 &= - 4.25000 - 4.00000 + 21.08333 - 3.91667 \\
 - 19.91417 &= - 3.25000 - 2.00000 - 3.91667 + 16.58333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 4.92250 &= + 12.75000 A - 0.00000 B - 4.25000 C - 3.25000 D \\
 + 37.46000 &= + 12.00000 - 4.00000 - 2.00000 \\
 - 17.93833 &= + 18.33333 - 5.66667 \\
 + 19.35823 &= + 13.67005
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = - 0.205 \quad B = + 3.177 \quad C = - 0.541 \quad D = + 1.416$$

Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000	
Cöln	16	38	59.795	+ (20)
Michelsberg	72	50	31.232	+ (21)
Langschoss	118	20	4.459	+ (22)
Erkelenz	196	56	56.416	+ (23)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (20) bis (23).

$$\begin{aligned}
 (20) &= + 0.09386 [20] + 0.01312 [21] + 0.02627 [22] + 0.02618 [23] \\
 (21) &= + 0.01312 [20] + 0.09471 [21] + 0.02428 [22] + 0.01973 [23] \\
 (22) &= + 0.02627 [20] + 0.02428 [21] + 0.06154 [22] + 0.02261 [23] \\
 (23) &= + 0.02618 [20] + 0.01973 [21] + 0.02261 [22] + 0.07315 [23]
 \end{aligned}$$

§ 9. Beobachtungen in Cöln.

No.	Datum. 1867.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Heck.	Siegburg.	Löwenburg.	Michelsberg.	Langschoss.	Buchholz.
Das Instrument steht ex centro auf Stand I.										
1	Septbr. 12.	r	247° 12'		0° 0' 0".00		57° 27' 43".46	102° 34' 34".37	148° 35' 9".75	200° 16' 25".95
2		l			0.00		40.56	32.75	8.60	26.29
3		r			0.00		45.25	34.94	14.43	29.17
4		l			0.00		43.30	32.78	10.29	25.32
5		r			0.00		45.40	37.37	16.03	30.56
6		l			0.00		45.03	34.33	11.02	27.49
7		r	277 12		0.00		42.97	31.41	11.99	22.26
8		l			0.00		42.81	35.24	11.09	25.95
9	- 14.	r			0.00		40.14	30.71	12.65	26.62
10		l			0.00		39.97	30.60	6.78	19.60
11		r			0.00		39.36	31.35	8.95	27.03
12		l			0.00		45.04	31.87	9.18	29.56
13	- 26.	r	307 0		0.00		40.54	40.42	15.64	31.67
14		l			0.00		39.43	30.25	6.36	22.35
15		r			0.00		40.51	32.65	10.86	24.06
16		l			0.00		40.82	27.80	8.12	27.02
17		r			0.00		40.82	30.30	12.51	24.01
18		l			0.00		39.57	29.82	9.29	29.01
19	- 27.	r	337 0		0.00			35.91	14.00	24.03
20		l			0.00			30.39	9.51	25.12
21		r			0.00			36.26	11.36	24.66
22		l			0.00			32.85	12.37	25.32
23		r			0.00		38.95			
24		l			0.00		41.73			
25		r			0.00		39.17			
26		l			0.00		39.10			
27		r			0.00		40.59	33.95	13.08	27.32
28		l			0.00		40.18	32.69	12.00	26.28
29		r	7 0		0.00		38.50	31.72	11.55	25.44
30		l			0.00		37.22	29.33	8.14	23.95
31		r						0 0 0.00	46 0 37.48	97 41 52.36
32		l						0.00	35.96	52.25
33	Octbr. 2.	r			0.00				148 35 10.03	200 16 26.42
34		l			0.00				7.76	27.66
35		r			0.00		42.38			
36		l			0.00		39.52			
37	- 4.	r			0.00		37.64			
38		l			0.00		41.16			
39	1868. Mai 28.	r			0.00			102 34 34.67		
40		l			0.00			29.27		
41		r	36 51	0° 0' 0".00	63 8 47.92		120 36 29.97	165 43 20.18		263 25 12.85
42		l		0.00	6 40.23		34 20.82	41 12.25		23 6.91
43		r		0.00	8 47.57		36 30.34			
44		l		0.00	6 39.08		34 16.51			
45	Juni 2.	r		0.00	8 44.45		36 29.50			
46		l		0.00	6 39.30		34 20.74			
47	- 3.	r		0.00				43 18.10		25 9.18
48		l		0.00				41 8.82		23 — 1.47
49		r		0.00				43 15.71		25 10.05
50		l		0.00				41 10.42		23 1.50
51	- 9.	r		0.00					211 44 1.40	
52		l		0.00					41 51.23	
53		r		0.00					43 56.90	
54		l		0.00					41 53.02	
55		r		0.00					44 0.32	
56		l		0.00					41 54.20	

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Heck.	Siegburg.	Löwenburg.	Michelsberg.	Langschoss.	Buchholz.
Das Instrument steht ex centro auf Stand II.										
57	Mai 24.	r	0° 2'	0° 0' 0".00	63° 10' 13".00	106° 41' 43".43	120° 37' 54".23			
58		l		0.00	8 6.21	39 37.10	35 47.95			
59		r		0.00	10 13.89	41 43.91	37 56.95			
60		l		0.00	8 6.35	39 37.25	35 43.11			
61		r	30 2	0.00	10 7.96	41 37.90	37 49.57			
62		l		0.00	8 4.85	39 34.07	35 45.11			
63		l		0.00	8 5.48	39 35.73	35 46.46			
64		r		0.00	10 8.47	41 37.66	37 52.98			
65		r	60 2	0.00	10 12.70	41 43.31	37 56.64			
66		l		0.00	8 6.25	39 37.42	35 49.06			
67		l		0.00	8 6.56	39 38.62	35 50.56			
68		r		0.00	10 10.50	41 41.11	37 53.03			
69		r	90 1	0.00	10 9.02	41 40.00	37 53.75			
70		l		0.00	8 8.15	39 37.83	35 49.72			
71		r		0.00	10 12.67	41 40.66	37 54.37			
72		l		0.00	8 5.23	39 36.84	35 46.26			
73		r	120 1	0.00	10 16.64	41 44.90	37 57.74			
74		l		0.00	8 9.20	39 38.79	35 48.90			
75		l		0.00	8 9.23	39 39.26	35 47.58			
76		r		0.00	10 14.85	41 42.65	37 53.77			
77		r	150 1	0.00	10 14.08	41 40.32	37 56.07			
78		l		0.00	8 8.05	39 38.14	35 49.64			
79		l		0.00	8 8.81	39 39.85	35 52.33			
80		r		0.00	10 10.52	41 41.14	37 54.19			
81	- 28.	r	150 1	0.00	10 13.34	41 42.94	165° 44' 46".19			
82		l		0.00	8 8.81	39 41.21	42 41.95			
83		l	120 2	0.00	8 9.30	39 40.57	42 43.15			
84		r		0.00	10 16.64	41 44.08	44 48.17			
85		r	90 2	0.00	10 12.90	41 42.98	44 47.41			
86		l		0.00	8 6.22	39 36.54	42 41.06			
87		l	60 2	0.00	8 4.84	39 37.30	42 42.28			
88		r		0.00	10 7.65	41 39.35	44 42.45			
89		r	30 2	0.00	10 9.72	41 39.32	44 44.14			
90		l		0.00	8 4.99	39 35.96	42 40.53			
91		l	0 0	0.00	8 6.76	39 38.10	42 39.61			
92		r		0.00	10 14.51	41 45.29	44 45.25			

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: 1867 und 1868 Bremiker und Fischer; 1877 Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der Beobachtungs-Pfeiler aus dem Jahre 1861, welcher auf dem älteren Domthurme sich noch vorfand, musste verlassen werden, weil der weitere Aufbau dieses Thurmes in Ausführung begriffen war. Es wurde daher der Dreieckspunkt auf den eisernen Thurm (Dachreiter) verlegt. Ein eiserner Tisch, oben mit starker Holzplatte versehen, durchbricht mit seinen vier Füßen den mit Blei gedeckten Fussboden der Laterne dieses Thurmes, und ist an die unter dem Fussboden liegenden T-Eisen angeschraubt. Das Centrum dieses Tisches ist der Dreieckspunkt. Nach vollendeter Beobachtung ist der Tisch abgenommen und im Dom zur Aufbewahrung übergeben worden, kann aber zu jeder Zeit wieder eingesetzt werden. Das Instrument stand auf zwei Punkten neben dem Centrum, da die Eckpfeiler des Thurms für Centrumsbeobachtungen hinderlich waren. Um die Spitze des eisernen Thurms mit dem Beobachtungspfeiler zu verbinden, wurde auf der Westseite des Gebäudes eine Basis gemessen, deren einer Endpunkt der alte Steinpfeiler, der andere ein zu diesem Zwecke errichteter Holzpfeiler war. Der Zwischenraum zwischen diesen Pfeilern wurde mit Brettern abgedeckt und auf denselben die Länge der Basis mit der hölzernen halben Toise zweimal gemessen; das Mittel ergab 9.7785 Toisen = 19.059 Meter.

Die Winkel auf den Basis-Endpunkten wurden mit dem grossen Instrument gemessen. Bei der Winkelmessung diente als Marke die Helmstange des Thurmes St. Cunibert zu Cöln, deren Entfernung von der Thurmmitte aus der gleichzeitig stattfindenden Aufnahme der Festung Cöln durch den Herrn Premier-Lieutenant Bertram zu 346.09 Toisen entnommen wurde. Die Höhe des Pfeilers über der Meeresfläche beträgt 123 Meter. (Siehe Figur 3.)

Centrirung.

Die Lage des Centrums des eisernen Beobachtungs-Pfeilers ist wie folgt:

Stand I.	Centrum	0° 0' 0"					
	Heck	300	0	0	Entfernung	0.052 Toisen =	0.101 Meter.
Stand II.	Centrum	0	0	0	Entfernung	0.334 „ =	0.651 „
	Marke	18	18	40	„	346.93 „ =	676.17 „

Hieraus ergeben sich folgende Centrirungen, welche vor der Ausgleichung an die Beobachtungen angebracht sind.

	Stand I.		Stand II.
Marke	— 25".91		Marke + 62".45
Heck	— 0.61		Heck + 4.47
Löwenburg	— 0.02		Siegburg + 4.57
Michelsberg	+ 0.29		Löwenburg + 2.38
Langschoss	+ 0.37		Michelsberg — 0.20
Buchholz	+ 0.52		

Für Siegburg stand der Heliotrop auf Stand III. Die Lage desselben gegen das Pfeiler-centrum ist:

Stand III.	Centrum	0° 0' 0"	Entfernung	0.3493 Toisen =	0.681 Meter
	Marke	24 35 34			

woraus für Siegburg als Reduction von Stand III. auf Pfeilercentrum + 4".386 folgt.

Zur Centrirung des eisernen Pfeilers auf Thurmspitze sind folgende Winkel gemessen:

Eiserner Pfeiler.				Steinpfeiler.				Holzpfeiler.			
Steinpfeiler	0°	0'	0"	Holzpfeiler	0°	0'	0"	Eiserner Pf.	0°	0'	0"
Holzpfeiler	14	25	44	Eiserner Pf.	68	23	2	Thurmspitze	0	8	51
Heck	200	31	12	Thurmspitze	69	7	57	Steinpfeiler	97	1	44

Hieraus ergeben sich die Richtungen vom Centrum des eisernen Pfeilers aus wie folgt:

Centrum des eisernen Pfeilers.				
Thurmspitze	0°	0'	0"	Entfernung 1.2775 Toisen = 2.490 Meter.
Siegburg	45	19	13	
Löwenburg	59	16	45	
Buchholz	202	4	50	

Hieraus folgt für die Beobachtungen in Siegburg die Reduction
von Thurmspitze auf Pfeiler-Centrum — 15".18
ferner für die Beobachtungen in Buchholz
von Thurmspitze auf Pfeiler - Centrum + 7".49

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen im Centrum der Pfeiler; auf Michelsberg stand der Heliotrop 1867 und 1868 auf Heliotropstand I, 1877 im Pfeilercentrum. Die Reduction vom Pfeilercentrum auf Heliotropstand I beträgt: + 1".752 und ist vor der Ausgleichung angebracht. Der Heliotropstand auf Langschoss ist von 1868 auf 1867 mit + 0".24 reducirt und der von Löwenburg aus dem Jahre 1877 auf das Pfeilercentrum mit + 0".44, welche Grösse vor der Ausgleichung angebracht ist. Die übrigen Reductionen sind:

Für Siegburg	von Heliotrop auf Thurmmitte	— 45.791
„ Michelsberg	„ „ „	— 37.539
„ Langschoss	„ „ Pfeiler 1869	+ 0.194

Annahme.

Marke	0°	0'	0''
Heck	63	8	10 + A
Siegburg	106	39	40 + B
Löwenburg	120	35	50 + C
Michelsberg	165	42	40 + D
Langschoss	211	43	20 + E
Buchholz	263	24	35 + F

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 -29.36500 &= +29.10000 A - 4.50000 B - 8.06667 C - 4.90000 D - 3.03333 E - 3.23333 F \\
 +9.71500 &= -4.50000 + 13.50000 - 3.00000 - 1.50000 - 0.00000 - 0.00000 \\
 +9.14417 &= -8.06667 - 3.00000 + 21.93333 - 2.40000 - 2.20000 - 2.40000 \\
 +34.53750 &= -4.90000 - 1.50000 - 2.40000 + 18.10000 - 3.03333 - 3.90000 \\
 +1.66000 &= -3.03333 - 0.00000 - 2.20000 - 3.03333 + 13.13333 - 3.36667 \\
 -0.41667 &= -3.23333 - 0.00000 - 2.40000 - 3.90000 - 3.36667 + 13.76667
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 -29.36500 &= +29.10000 A - 4.50000 B - 8.06667 C - 4.90000 D - 3.03333 E - 3.23333 F \\
 +5.17401 &= +12.80412 - 4.24744 - 2.25773 - 0.46907 - 0.50000 \\
 +2.72038 &= +18.28823 - 4.50724 - 3.19645 - 3.46215 \\
 +31.17565 &= +15.76597 - 4.41459 - 5.38587 \\
 +7.99347 &= +11.00517 - 5.83523 \\
 +11.92594 &= +7.79589
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = +0.444 \quad B = +1.511 \quad C = +1.429 \quad D = +2.930 \quad E = +1.537 \quad F = +1.529.$$

Richtungen mit Einschluss aller Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000
Heck	63	8	10.444 + (24)
Siegburg	106	38	55.720 + (25)
Löwenburg	120	35	51.429 + (26)
Michelsberg	165	42	5.391 + (27)
Langschoss	211	43	21.731 + (28)
Buchholz	263	24	36.529 + (29)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (24) bis (29).

$$\begin{aligned}
 (24) &= +0.07331 [24] + 0.04069 [25] + 0.04855 [26] + 0.04913 [27] + 0.04968 [28] + 0.05175 [29] \\
 (25) &= +0.04069 [24] + 0.10081 [25] + 0.04025 [26] + 0.03812 [27] + 0.03409 [28] + 0.03571 [29] \\
 (26) &= +0.04855 [24] + 0.04025 [25] + 0.08474 [26] + 0.04714 [27] + 0.04953 [28] + 0.05165 [29] \\
 (27) &= +0.04913 [24] + 0.03812 [25] + 0.04714 [26] + 0.10135 [27] + 0.05876 [28] + 0.06284 [29] \\
 (28) &= +0.04968 [24] + 0.03409 [25] + 0.04953 [26] + 0.05876 [27] + 0.12692 [28] + 0.06799 [29] \\
 (29) &= +0.05175 [24] + 0.03571 [25] + 0.05165 [26] + 0.06284 [27] + 0.06799 [28] + 0.12823 [29]
 \end{aligned}$$

§ 10. Beobachtungen in Siegburg.

No.	Datum. 1868.	Lage des Ferrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Löwenburg.	Michelsberg.	Cöln.
1	Juli 7.	r	0° 0'	0° 0' 0".00	6° 54' 21".70		150° 7' 53".88
2		l		0.00	53 41.65		14.60
3		r		0.00	54 21.63		54.78
4		l		0.00	53 47.48		17.07
5		r		0.00		58° 49' 19".62	
6		l		0.00		48 39.98	
7		l		0.00		48 37.69	
8		r		0.00		49 16.82	
9		r		0.00	54 20.85	49 19.92	56.38
10		l		0.00	53 45.41	48 39.37	14.10
11		r	30 0	0.00	54 19.94	49 14.77	52.55
12		l		0.00	53 42.80	48 35.37	14.89
13		r		0.00	54 19.56	49 19.39	53.03
14		l		0.00	53 44.91	48 35.58	16.11
15	- 8.	r		0.00	54 18.91	49 57.35	34.53
16		l		0.00	53 44.03	18.13	— 3.38
17		r	60 0	0.00	55 32.82	57.36	35.71
18		l		0.00	54 54.05	17.37	— 3.86
19		r		0.00	54 20.56	54.50	35.43
20		l		0.00	53 41.54	16.78	1.31
21		r		0.00	55 31.95	55.57	35.87
22		l		0.00	54 54.01	17.17	— 1.25
23		r	90 0	0.00	55 31.38	56.60	37.09
24		l		0.00	54 56.65	19.84	0.25
25		r		0.00	55 34.23	59.52	38.75
26		l		0.00	54 56.51	19.66	0.08
27		r		0.00	55 31.12	59.76	40.68
28		l		0.00	54 56.32	18.74	— 0.29
29	- 9.	r	120 0	0.00	55 35.70	57.97	36.64
30		l		0.00	54 57.69	16.77	0.91
31		l		0.00	54 57.13	18.00	— 2.80
32		r		0.00	55 38.21	61.45	41.60
33		r		0.00	55 38.21	59.98	40.26
34		l		0.00	54 59.24	20.15	2.49
35		r	150 0	0.00	55 35.67	60.43	34.06
36		l		0.00	54 55.48	20.32	— 3.04
37		r		0.00	55 33.96	60.64	36.30
38		l		0.00	54 55.37	22.32	— 1.42
39		r		0.00	55 32.38	59.19	35.47
40		l		0.00	54 55.56	20.70	— 1.13

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Als Dreieckspunkt ist die Mitte des Thurms der früheren Abtei, jetzigen Landes-Irrenanstalt, genommen. Auf der Gallerie des bis dahin massiven Thurms wurde der Beobachtungspfeiler aus Ziegelsteinen mit Cement erbaut und in der Höhe dieses Pfeilers ist auf die Mitte der achteckigen Säule, welche als Thurmmitte gilt, centrirt. Es ist derselbe Punkt, auf welchen sich die Bonner Basismessung bezieht. Die Spitze des Thurms ist nicht benutzt. Die Beobachtungen sind sämmtlich im Centrum des gemauerten Pfeilers angestellt, wobei die Helmstange des Kirchthurms von Niederpleiss als Marke benutzt wurde. Die Höhe des Pfeilers über der Meeresfläche ist 152 Meter. (Siehe Figur 4.)

Centrirung.

Zur Centrirung der Winkel auf die Thurmmittle wurden die Winkel zwischen den äussersten Kanten der achteckigen Säule und der Richtung Löwenburg, und die Entfernung zweimal mit derselben Toise und einmal mit Bandmass gemessen. Es ergab sich

Centrum des Pfeilers.

Thurmcentrum	0°	0'	0"	Entfernung	2.74413 Toisen
Löwenburg	127	16	44		= 5.3482 Meter.

Hieraus ergeben sich folgende Centrirungen:

Löwenburg	+ 58".850
Michelsberg	+ 0.376
Cöln	— 45.791

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen. Doch sind bei Löwenburg die Beobachtungen 1—4, 9—16, 19.20 Pyramideneinstellungen, deren Reduction auf Heliotrop ist = + 72".64. Der Heliotrop stand im Centrum des genannten Pfeilers. Bei Michelsberg sind 5—14 Pyramideneinstellungen, deren Reduction auf Heliotrop 1 ist = + 41".02.

Bei Cöln sind 1—4, 9—14 Thurmeinstellungen des Dachreiters, die Reduction auf Heliotrop ist: — 19".57. Heliotrop stand auf Stand II.

Alle diese Reductionen sind vor der Ausgleichung angebracht.

Die Reduction in Michelsberg von Heliotrop 1 auf Thurmcenrum beträgt: — 41".700.

" " " Cöln " " auf Pfeilercentrum ist: + 4".386.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Löwenburg	6	55	15	+ A
Michelsberg	58	49	40	+ B
Cöln	150	7	17	+ C

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 3.29583 &= + 13.33333 \text{ A} - 4.00000 \text{ B} - 4.66667 \text{ C} \\
 - 18.54750 &= - 4.00000 + 13.00000 - 4.00000 \\
 + 9.14583 &= - 4.66667 - 4.00000 + 13.33333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 3.29583 &= + 13.33333 \text{ A} - 4.00000 \text{ B} - 4.66667 \text{ C} \\
 - 17.55875 &= + 11.80000 - 5.40000 \\
 + 2.26397 &= + 9.22881
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = - 0.077 \quad B = - 1.376 \quad C = + 0.245$$

Richtungen mit Einschluss der Centrirung und Reduction.

Marke	0°	0'	0".000
Löwenburg	6	56	13.773 + (30)
Michelsberg	58	48	57.300 + (31)
Cöln	150	6	35.840 + (32)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (30) bis (32).

$$(30) = 0.10836 [30] + 0.04959 [31] + 0.05280 [32]$$

$$(31) = 0.04959 [30] + 0.10745 [31] + 0.04959 [32]$$

$$(32) = 0.05280 [30] + 0.04959 [31] + 0.10836 [32]$$

§ 11. Beobachtungen auf der Löwenburg.

No.	Datum. 1868.	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpts.	Marke.	Cöln.	Siegburg.	Heck.	Kühfeld.	Fleckert.	Nürnberg.	Michelsberg.	Langschoss.
1	Juli 14.	r	21° 1'	0° 0' 0".00		39° 34' 38".77						
2		l		0.00		18.85						
3	- 15.	l		0.00			69° 54' 43".57				291° 19' 46".01	
4		r		0.00			67.35				20 70.84	
5		r		0.00	16° 42' 57".45	39.50	63.24				20 23.78	
6		l		0.00	35.57	22.92	42.36				2.37	
7		r	51 1	0.00		39.81	61.82				22.69	
8		l		0.00		23.63	42.85				4.54	
9		l		0.00		23.43	39.99				3.85	
10		r		0.00		41.44	62.96				25.07	
11		r		0.00		39.01					23.37	
12		l		0.00		23.31					2.25	
13	- 16.	r	81 1	0.00	56.72						16.20	
14		l		0.00	33.52						— 9.86	
15		l		0.00			43.02				— 10.83	
16		r		0.00			66.22				13.55	
17		r		0.00			59.62				8.87	
18		l		0.00			42.66				— 9.69	
19		l		0.00	35.71	24.00					4.59	
20		r		0.00	33.77	38.29					24.13	
21		r		0.00	52.00	39.22					21.85	
22		l		0.00	33.72	23.07					2.55	
23		r	111 1	0.00	54.62	36.09					21.14	
24		l		0.00	35.59	22.03					5.93	
25		l		0.00	35.10	20.38					1.07	
26		r		0.00	54.13	39.27					23.08	
27	- 17.	r		0.00	53.45		63.23				19 42.31	
28		l		0.00	34.70		43.12				21.79	
29		r	141 1	0.00	57.36		67.82					
30		l		0.00	35.41		40.76					
31		l		0.00	35.54		45.41					
32		r		0.00	56.38		63.96					320° 53' 28".40
33		r		0.00	56.58	38.60	64.18					51.91
34		l		0.00	35.86	23.66	43.35					
35	- 24.	r	171 1	0.00		38.31	62.38		261° 14' 19".73			50.04
36		l		0.00		22.21	42.58		— 1.19			28.19
37		r		0.00	57.12	41.34	63.14		21.69	20 24.93		51.94
38		l		0.00	37.40	21.82	42.82		— 1.16	0.97		28.20
39		r		0.00	57.19	41.13	61.73		20.27	22.04		51.93
40		l		0.00	37.27	22.45	42.85		— 1.24	3.07		28.84
41		r	140 3	0.00		40.32			22.97	27.80		54.54
42		l		0.00		20.08			1.19	3.45		29.68
43		r		0.00		42.34			23.17	27.19		52.35
44		l		0.00		21.21			0.20	0.55		27.79
45		r		0.00					23.44	24.49		
46		l		0.00					0.18	3.10		
47		r	110 1	0.00		42.55	67.11		23.91			52.92
48		l		0.00		24.86	44.09		— 1.02			29.98
49		l		0.00			41.91		0.61			
50		r		0.00			62.37		20.02			
51	- 25.	r		0.00					22.75			50.75
52		l		0.00					0.62			33.29
53		l		0.00								31.95
54		r		0.00								54.19

No.	Datum. 1868.	Lage des Ferrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Cöln.	Siegburg.	Heck.	Kühfeld.	Fleckert.	Nürburg.	Michelsberg.	Langschoss.
55	Juli 25.	r	80° 2' 0° 0' 0".00				69° 54' 61".09			261° 14' 18".44		320° 53' 49".93
56		l					41.89			— 0.40		27.51
57		l								— 0.72		30.05
58		r								21.98		48.98
59		r							204° 47' 28".81	14.98		46.88
60		l							9.93	1.12		26.00
61		r	50 1	0.00	16° 42' 56".22		61.62		35.07	19.95		
62		l		0.00	34.08		41.32		10.17	— 2.95		
63		r		0.00	57.44				34.23	20.60		
64		l		0.00	35.94				13.77	0.62		
65		r		0.00	55.13					20.26		
66		l		0.00	37.75					— 0.90		
67		r	20 1	0.00	55.37		61.53			20.31		50.03
68		l		0.00	36.06		44.92			0.62		29.80
69		r		0.00	56.38					19.41		49.71
70		l		0.00	37.36					— 0.31		30.28
71		r		0.00						18.95		49.14
72		l		0.00						— 0.22		32.91
73	- 30.	r	50 1	0.00				136° 56' 13".72	28.90			48.72
74		l		0.00				— 4.37	11.47			31.01
75		r		0.00				15.70				53.63
76		l		0.00				— 2.75				29.33
77		r		0.00				13.04				47.23
78		l		0.00				— 3.26				30.87
79	Aug. 1.	r	20 1	0.00				16.81	33.20		291° 20' 22".49	
80		l		0.00				— 5.18	14.64		3.70	
81		r		0.00				18.32				
82		l		0.00				— 4.34				
83		r	80 1	0.00				16.98				52.10
84		l		0.00				— 6.01				30.87
85	- 3.	r		0.00		39° 34' 39".79		17.18				
86		l		0.00		23.91		— 5.65				
87		r		0.00		39.28		15.48				
88		l		0.00		21.05		— 10.65				
89		r	170 3	0.00				19.34	36.69		21.79	
90		l		0.00				— 8.16	12.05		1.02	
91		r		0.00	59.19			15.78				
92		l		0.00	37.92			— 7.67				
93		r		0.00				15.47	35.05			
94		l		0.00				— 9.40	11.91			
95		r		0.00					32.61			
96		l		0.00					12.49			
97		r	140 2	0.00				12.62	30.21			
98		l		0.00				— 7.98	11.02			
99		r		0.00				13.43	34.21			
100		l		0.00				— 5.71	12.57			
101		r		0.00				12.85	32.28			
102		l		0.00				— 2.77	13.51			
103		r	109 58	0.00				14.01	33.40			
104		l		0.00				— 1.91	11.22			
105		r		0.00				12.82				
106		l		0.00				— 4.73				
107		r		0.00				12.48				
108		l		0.00				— 5.89				
109	- 4.	l		0.00					11.61			
110		r		0.00					32.58			
111		r		0.00					31.20			
112		l		0.00					13.78			
113		r		0.00					35.09			
114		l		0.00					10.62			
115		r	20 2	0.00					33.94			
116		l		0.00					12.24			
117		r		0.00					35.27			

No.	Datum. 1868.	Lage des Ferrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Cöln.	Siegburg.	Heck.	Kühfeld.	Fleckert.	Nürnberg.	Michelsberg.	Langschoss.
118	Aug. 4.	l	20° 2'	0° 0' 0".00					204° 47' 16".69			
119		r	80 1	0.00				136° 56' 15".57	30.05			
120		l		0.00				— 4.55	10.74			
121		r		0.00				16.67	32.42			
122		l		0.00				— 4.66	10.31			

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der alte trigonometrische Punkt von 1847 konnte nicht wieder aufgefunden werden, weil bei der Wiederherstellung der Ruine Löwenburg der Festlegungsstein *T. P.* aus seiner Lage gerückt und ebenso die Mitte der Ruine durch Anbau unzugänglich geworden ist. Auf festem Fundament wurde ein Pfeiler von 1.2 Meter Höhe aus Backsteinen und Cement auf dem Plateau der Ruine gebaut, dessen Centrum als neuer trigonometrischer Punkt durch vier Versicherungssteine festgelegt ist. Zum ersten Festlegungsstein wurde der mit *T. P.* bezeichnete oberste Stein der Südwestecke der Ruine genommen, die 3 anderen, Hausteine mit eingemeiselmtem Kreuz, sind 0.25 Meter tief im Boden versenkt, und zwar einer in der rückwärts verlängerten Richtung vom Pfeilercentrum nach *T. P.*, die beiden andern rechtwinklig auf diese Richtung, so dass ihr Diagonalschnittpunkt mit dem Pfeilercentrum zusammenfällt. Die Entfernung der Steine vom Centrum beträgt 2.08 Toisen = 4.054 Meter. Der Pfeiler hat eine Seehöhe von 455 Metern. Das Instrument stand im Centrum des Pfeilers; zum Nullpunkte diente das Kreuz auf dem Dache der Peters-Kapelle.

Centrirungen.

Für Beobachtung bei bedecktem Himmel war noch ein Holzsignal gebaut. Zur Centrirung desselben wurde eine Basis mit der halben hölzernen Toise gemessen; der eine Endpunkt ist das Pfeilercentrum, der andere liegt auf der Umfassungsmauer des Plateaus. Das Mittel der doppelten Messung giebt als Basislänge 3.809 Toisen = 7.4239 Meter. Die Winkelmessungen sind:

Pfeiler.				Basisendpunkt auf der Mauer.			
Nullpunkt	0°	0'	0"	Holzsignal	0°	0'	0"
Basisendpunkt	19	0	51.0	<i>T. P.</i>	35	13	26.6
Holzsignal	82	25	31.8	Pfeiler 1867	60	6	49.2
Stein <i>T. P.</i>	126	31	42.5				

Daraus folgt Entfernung Pfeilermitte - Holzsignal = 3.9615 Toisen = 7.7211 Meter, und als Reduction für Siegburg von Signal auf Pfeilermitte = + 1' 12".64.

Im Jahre 1877 musste der Heliotrop für Cöln ex centro aufgestellt werden. Die Reductionselemente sind auf Heliotropstand:

Centrum	0°	0'	Entfernung	0.044 Toisen = 0.085 Meter
Cöln	67	17		

woraus eine Reduction von + 0".44 folgt.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen im Centrum der Pfeiler, ausser auf Michelsberg. Dort sind 27.28 Pyramideneinstellungen, bei 3.4 und 13—18 stand der Heliotrop auf Stand II, bei den übrigen Beobachtungen auf Stand I. Die Reduction von Pyramide auf Stand I beträgt + 40".92, die von Stand II auf Stand I + 12".96 und sind dieselben vor der Ausgleichung angebracht.

Die Reduction in Siegburg von Pfeiler auf Thurmmitte beträgt:	+ 58".850
" " " Michelsberg von Heliotropstand I auf Thurmmitte:	— 41.136
" " " Langschoss von Stand 1868 auf Pfeiler 1869:	+ 0.192

Annahme.

Marke	o ⁰	o'	o"	
Cöln	16	42	45	+ A
Siegburg	39	34	30	+ B
Heck	69	54	50	+ C
Kühfeld	136	56	0	+ D
Fleckert	204	47	20	+ E
Nürburg	261	14	10	+ F
Michelsberg	291	20	10	+ G
Langschoss	320	53	40	+ H

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 6.13407 &= +13.53096 A - 1.73571 B - 1.96904 C - 0.33333 D - 0.45000 E - 1.51904 F - 2.06904 G - 0.98571 H \\
 - 3.92924 &= - 1.73571 + 13.46429 - 1.63571 - 0.66667 - 0.00000 - 1.08571 - 2.71904 - 1.08571 \\
 + 29.61376 &= - 1.96904 - 1.63571 + 13.54762 - 0.00000 - 0.20000 - 1.66904 - 2.23571 - 1.38571 \\
 + 49.29250 &= - 0.33333 - 0.66667 - 0.00000 + 12.41667 - 3.08333 - 0.00000 - 0.50000 - 1.25000 \\
 + 15.21617 &= - 0.45000 - 0.00000 - 0.20000 - 3.08333 + 12.21667 - 0.70000 - 0.50000 - 0.50000 \\
 - 10.97307 &= - 1.51904 - 1.08571 - 1.66904 - 0.00000 - 0.70000 + 13.51429 - 1.01904 - 3.03571 \\
 + 33.16626 &= - 2.06904 - 2.71904 - 2.23571 - 0.50000 - 0.50000 - 1.01904 + 14.86429 - 0.68571 \\
 - 14.24590 &= - 0.98571 - 1.08571 - 1.38571 - 1.25000 - 0.50000 - 3.03571 - 0.68571 + 13.96429
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 6.13407 &= + 13.53096 A - 1.73571 B - 1.96904 C - 0.33333 D - 0.45000 E - 1.51904 F - 2.06904 G - 0.98571 H \\
 - 4.71610 &= + 13.24164 - 1.88829 - 0.70943 - 0.05772 - 1.28057 - 2.98445 - 1.21215 \\
 + 28.04859 &= + 12.99180 - 0.14968 - 0.27371 - 2.07270 - 2.96239 - 1.70201 \\
 + 49.21187 &= + 12.36873 - 3.10066 - 0.12991 - 0.74499 - 1.35883 \\
 + 27.91923 &= + 11.41839 - 0.83234 - 0.83099 - 0.91456 \\
 - 5.09091 &= + 12.82721 - 2.08095 - 3.61607 \\
 + 41.73108 &= + 12.75684 - 2.23276 \\
 + 2.06149 &= + 11.92583
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 0.889 \quad B = + 1.134 \quad C = + 3.078 \quad D = + 4.879 \quad E = + 2.713 \quad F = + 0.187 \quad G = + 3.302 \quad H = + 0.190$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	o ^o	o'	o".000	
Cöln	16	42	45.889	+ (33)
Siegburg	39	35	29.986	+ (34)
Heck	69	54	53.078	+ (35)
Kühfeld	136	56	4.879	+ (36)
Fleckert	204	47	22.713	+ (37)
Nürnberg	261	14	10.187	+ (38)
Michelsberg	291	19	32.166	+ (39)
Langschoss	320	53	40.365	+ (40)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (33) bis (40).

$$\begin{aligned}
 (33) &= 0.08760 [33] + 0.02211 [34] + 0.02347 [35] + 0.00825 [36] + 0.00848 [37] + 0.02043 [38] + 0.02250 [39] + 0.01682 [40] \\
 (34) &= 0.02211 [33] + 0.08820 [34] + 0.02207 [35] + 0.00962 [36] + 0.00638 [37] + 0.01832 [38] + 0.02510 [39] + 0.01691 [40] \\
 (35) &= 0.02347 [33] + 0.02207 [34] + 0.08846 [35] + 0.00638 [36] + 0.00689 [37] + 0.02169 [38] + 0.02342 [39] + 0.01883 [40] \\
 (36) &= 0.00825 [33] + 0.00962 [34] + 0.00638 [35] + 0.08891 [36] + 0.02414 [37] + 0.00727 [38] + 0.00876 [39] + 0.01280 [40] \\
 (37) &= 0.00848 [33] + 0.00638 [34] + 0.00689 [35] + 0.02414 [36] + 0.08968 [37] + 0.00976 [38] + 0.00832 [39] + 0.00968 [40] \\
 (38) &= 0.02043 [33] + 0.01832 [34] + 0.02169 [35] + 0.00727 [36] + 0.00976 [37] + 0.08811 [38] + 0.01728 [39] + 0.02602 [40] \\
 (39) &= 0.02250 [33] + 0.02510 [34] + 0.02342 [35] + 0.00876 [36] + 0.00832 [37] + 0.01728 [38] + 0.08090 [39] + 0.01468 [40] \\
 (40) &= 0.01682 [33] + 0.01691 [34] + 0.01883 [35] + 0.01280 [36] + 0.00968 [37] + 0.02602 [38] + 0.01468 [39] + 0.08385 [40]
 \end{aligned}$$

§ 12. Beobachtungen auf Michelsberg.

No.	Datum. 1868.	Lage des Ferrohrs.	Ablesung des Nullpnts.	Marke.	Langschoss.	Buchholz.	Cöln.	Siegburg.	Löwenburg.	Nürnberg.
1	Aug. 8.	r	0° 2' 0° 0' 0".00					158° 47' 45".46	178° 39' 4".83	271° 26' 15".02
2		l						39.61	— 2.32	6.58
3		r						47.00	4.07	15.70
4		l						39.27	— 4.67	6.62
5		r						44.48	5.50	14.11
6		l						36.78	— 3.35	7.23
7	- 10.	r	30 2					45.20	4.94	12.09
8		l						35.90	— 3.36	5.27
9	- 12.	r			52° 24' 48".71	103° 1' 23".59		46.95	4.58	14.28
10		l			41.12	14.80		39.33	— 3.22	10.67
11		r			44.15	23.66	129° 8' 29".54	47.48	7.33	12.70
12		l			37.31	12.04	21.36	40.16	0.05	8.07
13		r			47.03	21.76				
14		l			40.37	12.98				
15		r	0 2		49.66					
16		l			39.51					
17	- 13.	r	60 1		50.21				7.98	16.64
18		l			35.41				— 3.57	8.83
19		r			43.48	23.23			4.53	15.19
20		l			38.03	13.81			— 3.20	10.65
21		r			45.25	19.72		46.63	6.48	14.10
22		l			41.18	17.68		40.11	— 3.51	5.17
23		r	30 2				28.83			
24		l					19.90			
25		r					28.77			
26		l					19.56			
27	- 14.	r	90 2		49.52			48.82	7.03	15.25
28		l			39.04			40.19	— 2.91	8.96
29		r			49.23			48.69	6.56	15.43
30		l			40.37			39.23	— 0.10	10.47
31		r			47.79			48.60	6.52	17.08
32		l			42.93			39.38	— 2.14	10.77
33	- 15.	r	120 1					46.26	4.29	17.10
34		l						39.52	— 3.15	10.58
35		r			45.73			44.06	0.17	14.11
36		l			43.34			40.36	— 1.87	11.27
37		r			47.59			47.03	2.31	15.08
38		l			41.74			40.87	— 1.41	11.47
39		r			48.90					
40		l			43.46					
41		r	150 1		48.25				7.02	13.93
42		l			43.81				— 2.74	11.26
43		r							8.11	12.90
44		l							— 2.20	10.06
45	- 17.	r			48.52	24.12	31.77	44.56	5.44	15.85
46		l			43.02	14.04	23.35	37.56	— 2.55	8.63
47		r			49.12	22.05	32.69	45.76		
48		l			40.95	12.98	21.29	37.31		
49		r				22.24	31.93	44.22		
50		l				14.53	23.58	40.18		
51		r	120 2			25.10	36.18			
52		l				15.68	25.59			
53		r				22.46	31.33			
54		l				17.13	24.78			
55		r				22.48				

No.	Datum. 1868.	Lage des Ferrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Langschoss.	Buchholz.	Cöln.	Siegburg.	Löwenburg.	Nürburg.
56	Aug. 17.	l	120° 2' 0" 0' 0" 00			103° 1' 15" 60				
57	- 18.	r					129° 8' 35" 15			
58		l					26.57			
59		r	90 1			23.38	31.38			
60		l				17.39	24.66			
61		r				23.90	33.53			
62		l				18.22	24.50			
63		r				25.34	32.28			
64		l				14.36	21.60			
65		r	60 1				32.45	158° 47' 43" 09		
66		l					21.34	35.58		
67		r					31.47	43.67		
68		l					22.41	35.48		
69		r				23.11	31.81			
70		l				15.32	22.37			
71		r	0 2			22.98	32.09			
72		l				15.53	26.15			
73		r			52° 24' 44" 61	19.50	27.57			
74		l			41.59	16.50	22.86			
75	- 20.	r			47.19					
76		l			41.46					
77		r					29.00			
78		l					24.37			
79		r				12.95				
80		l				20.30				

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der trigonometrische Punkt ist identisch mit dem von 1847 — nämlich die Mitte des Thurmes der Wallfahrtskapelle auf dem Michelsberge bei dem Dorfe Mahlberg in der Nähe von Münstereifel. Als Mitte des Thurmes wurde der Diagonalschnittpunkt aus den 4 innern Ecken in der Höhe von 1 Meter über dem Boden genommen, weil unter dieser Höhe die Mauern auf Felsen sitzen und keine scharfen Ecken bilden. In dieser so bestimmten Mitte wurde ein Hausteine mit eingemeisseltem Kreuz 0.235 Toisen = 0.458 Meter unter dem Boden versenkt und sämtliche Messungen sind darauf centrirt.

Für die Messungen nach Michelsberg hin waren 2 Heliotropenstände, bezeichnet mit Stand I für die Nachmittags-, mit Stand II für die Morgenbeobachtungen, erforderlich; ausserdem wurde auf dem damals noch unvollendeten Thurme eine Pyramide gebaut. Bei den Messungen auf Michelsberg stand das Instrument im Centrum des Steinpfeilers. Die Höhe des Pfeilers über dem Meere beträgt 587 Meter. Als Nullpunkt diente die Helmstange des Kirchthurms von Tondorf. (Siehe Fig. 6.)

Centrirung.

Da die Thurmmitte vom Steinpfeiler aus nicht sichtbar war, wurde die Richtung nach der Thürkante festgelegt und der senkrechte Abstand der Thurmmitte von dieser Richtung, sowie die Entfernung des Fusspunkts des senkrechten Abstands vom Pfeilercentrum unmittelbar gemessen. Es fand sich:

Senkrechter Abstand der Thurmmitte von der Richtung Steinpfeiler—Thürkante = 0.655 Toisen = 1.277 Meter. Länge der Richtung Steinpfeiler—Thürkante bis zum senkrechten Abstand der Thurmmitte = 4.2739 Toisen = 8.33 Meter.

Daraus folgt:

Thurmmitte	0°	0'	0"	Entfernung: Steinpfeiler-Thurmmitte.
Thürkante	8	42	47	4.3238 Toisen = 8.4273 Meter.

Für die übrigen Reductionen wurde auf dieselbe Art wie bei Station Rörmond als Basis die Länge Steinpfeiler—Heliotropstand II ermittelt und zu 14.5432 Toisen = 28.3452 Meter gefunden. Die nöthigen Winkelmessungen sind folgende:

Steinpfeiler.				Heliotropstand II.			
Nullpunkt	0°	0'	0"	Pyramide	0°	0'	0"
Heliotr. I	114	4	31	Steinpfeiler	13	23	48
Heliotr. II	180	8	20	Heliotrop I	16	23	20
Kirchenkante	182	36	13				
Pyramidenspitze	220	11	6				
Thürkante	227	43	25				

woraus folgende Richtungen und Entfernungen gerechnet sind:

Steinpfeiler.					
Nullpunkt	0°	0'	0"		
Langschoss	52	24	45		
Heliotrop I	114	4	31	Entfernung:	0.8145 Toisen
Heliotrop II	180	8	20		14.5432 „
Kirchenkante	182	36	13		5.125*) „
Thurmmitte	219	0	38		4.3238 „
Pyramidenspitze	220	11	6		4.1949 „

Centrirung vom Steinpfeiler auf Thurmcenrum.

für Langschoss	— 9.687
„ Buchholz	— 26.945
„ Cöln	— 35.787
„ Siegburg	— 36.176
„ Löwenburg	— 32.578
„ Nürburg	+ 66.779

Reductionen von Heliotropstand I auf Steinpfeiler.

Langschoss	+ 6.931
Buchholz	+ 1.083
Cöln	— 1.752
Siegburg	— 5.524
Löwenburg	— 8.557
Nürburg	— 6.108

*) Direct gemessen.

Reductionen von Heliotropstand II auf Steinpfeiler.

Siegburg	= +	51.059
Löwenburg	= +	4.400
Nürnberg	= -	283.317

Reductionen von Pyramide auf Steinpfeiler.

Langschoss	= +	8.588
Siegburg	= +	35.501
Löwenburg	= +	32.363
Nürnberg	= -	63.751

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten standen die Heliotropen in dem Centrum der Pfeiler.
 Die Reduction für Langschoss von Heliotropstand 1868 auf Pfeiler 1869 ist = + 0.047
 „ „ „ Siegburg von Pfeiler auf Thurmmitte ist = + 0.376

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Langschoss	52	24	45	+ A
Buchholz	103	1	20	+ B
Cöln	129	8	25	+ C
Siegburg	158	47	40	+ D
Löwenburg	178	39	0	+ E
Nürnberg	271	26	10	+ F

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 -25.22007 &= +13.39762A - 1.60238B - 0.73571C - 1.81904D - 2.31904E - 2.31904F \\
 -26.43140 &= -1.60238 + 12.81429 - 3.31904 - 1.06904 - 0.81904 - 0.81904 \\
 +28.60760 &= -0.73751 - 3.31904 + 12.01429 - 1.40238 - 0.28571 - 0.28571 \\
 +25.57393 &= -1.81904 - 1.06904 - 1.40238 + 14.01429 - 2.86904 - 2.86904 \\
 +7.70293 &= -2.31904 - 0.81904 - 0.28571 - 2.86904 + 14.09762 - 3.90238 \\
 +16.53293 &= -2.31904 - 0.81904 - 0.28571 - 2.86904 - 3.90238 + 14.09762
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 -25.22007 &= +13.39762A - 1.60238B - 0.73571C - 1.81904D - 2.31904E - 2.31904F \\
 -29.44776 &= +12.62264 - 3.40703 - 1.28660 - 1.09640 - 1.09640 \\
 +19.27430 &= +11.05428 - 1.84954 - 0.70899 - 0.70899 \\
 +22.37304 &= +13.32671 - 3.41427 - 3.41427 \\
 +7.74785 &= +12.68078 - 5.31922 \\
 +19.82785 &= +10.44952
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = -0.974 \quad B = -1.147 \quad C = +2.318 \quad D = +2.525 \quad E = +1.407 \quad F = +1.897.$$

Richtungen mit Einschluss der Centrirungen und Reductionen.

Marke	o°	o'	o".000	
Langschoss	52	24	34.386	+ (41)
Buchholz	103	0	51.908	+ (42)
Cöln	129	7	51.591	+ (43)
Siegburg	158	47	6.725	+ (44)
Löwenburg	178	38	28.829	+ (45)
Nürburg	271	27	18.676	+ (46)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (41) bis (46).

$$\begin{aligned}
 (41) &= 0.09291 [41] + 0.02229 [42] + 0.01664 [43] + 0.02826 [44] + 0.03134 [45] + 0.03134 [46] \\
 (42) &= 0.02229 [41] + 0.09290 [42] + 0.03039 [43] + 0.02091 [44] + 0.01927 [45] + 0.01927 [46] \\
 (43) &= 0.01664 [41] + 0.03039 [42] + 0.09567 [43] + 0.02000 [44] + 0.01454 [45] + 0.01454 [46] \\
 (44) &= 0.02826 [41] + 0.02091 [42] + 0.02000 [43] + 0.09287 [44] + 0.03480 [45] + 0.03480 [46] \\
 (45) &= 0.03134 [41] + 0.01927 [42] + 0.01454 [43] + 0.03480 [44] + 0.09570 [45] + 0.04014 [46] \\
 (46) &= 0.03134 [41] + 0.01927 [42] + 0.01454 [43] + 0.03480 [44] + 0.04014 [45] + 0.09570 [46]
 \end{aligned}$$

§ 13. Beobachtungen auf der Nürburg.

No.	Datum 1872.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpts.	Marke.	Löwen- burg.	Feldberg.	Fleckert.	Opel.	Erbeskopf.	Prüm- scheid.	Barbara- kreuz.	Langschoss.	Michelsberg.
1	Mai 16.	r	0° 1'	0° 0' 0" 00	1° 41' 48" 16								304° 34' 57" 54
2		l		0.00	29.16								40.48
3		r		0.00	49.44		81° 44' 33" 41						
4		l		0.00	30.01		10.09						
5		r		0.00	52.45		31.38		142° 47' 69" 99				
6		l		0.00	25.08		13.96		48.82				
7	- 17.	r	30 1	0.00	46.54								
8		l		0.00	27.21								
9		r		0.00	46.13								
10		l		0.00	25.51								
11	- 23	r	0 1	0.00	48.21				68.09				55.99
12		l		0.00	28.01				48.94				33.98
13		r		0.00					70.54				59.14
14		l		0.00					50.78				38.68
15		r	30 1	0.00	46.72				68.37				
16		l		0.00	24.75				44.89				
17		r		0.00	45.86				67.28				57.66
18		l		0.00	25.56				46.03				36.55
19	- 24.	r		0.00					67.25				56.38
20		l		0.00					45.82				35.97
21		r	60 1	0.00	47.62								56.37
22		l		0.00	24.45								35.95
23		r		0.00	45.89								56.33
24		l		0.00	24.22								37.31
25		r		0.00								278° 15' 57" 81	
26		l		0.00								36.36	
27	- 26.	r		0.00			32.05		68.60				
28		l		0.00			8.50		50.01				
29	- 29.	r	90 1	0.00			31.52		70.80				
30		l		0.00			9.22		47.80				
31	Juni 7.	r		0.00			29.50				254° 39' 55" 76	55.18	
32		l		0.00			5.88				34.21	34.84	
33		r		0.00					67.24		54.47		56.87
34		l		0.00					47.40		34.47		31.66
35		r		0.00							56.36	56.41	
36		l		0.00							35.67	34.89	
37		r		0.00	46.99		30.87	102° 35' 35" 15					
38		l		0.00	29.46		9.53	15.91					
39		r		0.00				34.88				58.31	57.60
40		l		0.00				12.33				31.33	33.05
41	- 8.	r	120 2	0.00	49.22			39.00					60.65
42		l		0.00	28.53			15.78					34.51
43		r		0.00			32.47		69.53				59.82
44		l		0.00			9.80		49.05				35.31
45		r		0.00	49.45			36.56					
46		l		0.00	27.15			15.20	51.82				
47		r		0.00			31.13	37.26			59.60		57.93
48		l		0.00			9.09	15.07			38.69		38.33
49		r	150 1	0.00	47.40	77° 10' 70" 62	31.36	36.07	66.81			55.96	
50		l		0.00	25.59	47.70	9.19	14.48	48.54			32.37	
51		r		0.00	47.81	71.13		36.79					
52		l		0.00	25.68	48.70		14.30					
53		r		0.00	49.10			37.63					
54		l		0.00	25.47			13.40					

No.	Datum 1872.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Löwen- burg.	Feldberg.	Fleckert.	Opel.	Erbeskopf.	Prüm- scheid.	Barbara- kreuz.	Langschoss.	Michelsberg.
55	Juni 8.	r	150° 1'	0° 0' 0".00								278° 15' 58".76	340° 34' 60".13
56		l		0.00								33.57	34.13
57		r		0.00								57.53	55.60
58		l		0.00								35.36	33.33
59	- 10.	r		0.00		77° 10' 69".53	81° 44' 32".47		142° 47' 68".18				
60		l		0.00		47.09	10.22		47.67				
61		r	120 I	0.00		70.25		102° 35' 38".20					
62		l		0.00		48.14		15.15					
63		r		0.00		69.85	30.36						
64		l		0.00		49.12	9.42						
65		r	60 I	0.00			30.28		66.91				
66		l		0.00			7.51		45.90				
67		r		0.00			30.61		68.41				
68		l		0.00			7.29		47.55				
69	- 18.	r	0 I	0.00						193° 6' 34".66	254° 39' 58".83	58.31	
70		l		0.00						17.07	34.92	36.18	
71		r		0.00		71.71						57.83	
72		l		0.00		47.88						34.50	
73		r		0.00		70.74				32.29	57.87	55.63	
74		l		0.00		47.82				16.04	34.76	35.63	
75		r		0.00		70.11		38.41					
76		l		0.00		48.47		14.91					
77		r	30 I	0.00		68.47	29.16	35.01					
78		l		0.00		44.51	7.77	10.47					
79		r		0.00		68.08	29.46	34.96					
80		l		0.00		44.91	6.50	11.33					
81		r		0.00		69.25	29.73	35.15					
82		l		0.00		45.39	6.56	12.55					
83	- 19.	r	0 I	0.00			30.02	36.96		33.21			
84		l		0.00			10.03	15.08		13.51			
85		r		0.00				36.98			57.65		
86		l		0.00				16.56			36.15		
87		r	30 I	0.00						30.81	52.92	51.66	
88		l		0.00						13.62	34.28	29.40	
89		r		0.00						30.13	52.14	51.11	
90		l		0.00						14.71	33.85	30.76	
91		r		0.00						31.79	54.96	53.74	
92		l		0.00						14.69	34.79	30.36	
93		r	150 I	0.00			30.96			33.37	58.60		54.74
94		l		0.00			10.92			15.76	37.96		35.41
95		r		0.00					67.63	34.57	59.09		
96		l		0.00					47.74	14.93	35.71		
97		r		0.00					67.41	33.22	58.01		
98		l		0.00					51.44	18.76	38.45		
99	- 20.	r	120 I	0.00						35.01	62.04	59.49	
100		l		0.00						16.21	38.39	34.60	
101		r		0.00						32.88	60.09	58.20	
102		l		0.00						17.82	41.00	35.72	
103		r		0.00	1° 41' 47".94				69.19	32.49			
104		l		0.00	27.22				50.10	13.28			
105	- 21.	r	60 I	0.00	46.08	66.40			66.15				
106		l		0.00	27.73	46.91			48.64				
107		r		0.00	48.52	67.87							
108		l		0.00	26.00	47.28							
109		r		0.00		70.87							
110		l		0.00		46.45							
111		r	90 I	0.00	48.30	70.45			69.81				
112		l		0.00	25.63	46.43			47.77				
113		r		0.00		70.13							
114		l		0.00		46.06							
115		r		0.00	49.19	69.41							
116		l		0.00	26.61	46.04							
117		r	150 I	0.00		70.71						58.20	

No.	Datum 1872.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Löwen- burg.	Feldberg.	Fleckert.	Opel.	Erbeskopf.	Prüm- scheid.	Barbara- kreuz.	Langschoss.	Michelsberg.
118	Juni 21	l	150° 1'	0° 0' 0" 00		77° 10' 51" 10						278° 15' 30" 02	
119	- 22	r	60 1	0.00							254° 39' 56" 03	57.02	
120		l		0.00							33.49	33.68	
121		r		0.00				192° 35' 32" 09		193° 6' 32" 72	55.59	58.35	
122		l		0.00				14.64		12.20	33.04	34.28	
123		r		0.00				32.80		31.62	55.60	57.29	
124		l		0.00				12.01		13.53	31.34	32.16	
125		r		0.00				32.76		33.19			304° 31' 56" 83
126		l		0.00				14.34		10.73			31.70
127		r	90 1	0.00				35.36		32.39			
128		l		0.00				15.47		12.90			
129		r		0.00						31.47			59.06
130		l		0.00						12.31			34.60
131		r		0.00						32.59			
132		l		0.00						11.87			

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Sieben Kilometer südöstlich von dem Städtchen Adenau in der Eifel steigt ein 697 Meter hoher Basaltkegel auf, dessen Spitze die Ruinen der Burg Nürburg krönen. Der noch gut erhaltene Warthurm hat eine Höhe von 25 und einen Durchmesser von 8 Metern. Die Mitte dieses Thurmes gilt als Dreieckspunkt. Im Jahre 1868 wurde auf der Mitte der Plattform ein Steinpfeiler gebaut und Instrument und Heliotrop standen im Centrum desselben.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten standen die Heliotropen in dem Centrum der Pfeiler, ausser bei Michelsberg, wo er auf Heliotropstand I aufgestellt war.

Die Reduction von Heliotropstand I auf Thurmcenrum beträgt + 60" 671.

Zum Nullpunkte diente eine Tafel mit schwarzem kreisrunden Punkte an einem starken Baume 1.5 Meter über dem Boden.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Löwenburg	1	41	35	+ A
Feldberg	67	10	60	+ B
Fleckert	81	44	20	+ C
Opel	102	35	25	+ D
Erbeskopf	142	47	60	+ E
Prümscheid	193	6	25	+ F
Barbarakreuz	254	39	45	+ G
Langschoss	278	15	45	+ H
Michelsberg	304	34	45	+ I

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 +34.53487 &= +14.35714 A - 1.55953 B - 0.97619 C - 1.47619 D - 2.22619 E - 0.25000 F - 0.00000 G - 0.14286 H - 2.08333 I \\
 -19.99179 &= -1.55953 +12.57381 - 1.47619 - 1.80953 - 0.89286 - 0.20000 - 0.20000 - 1.00953 - 0.00000 \\
 +1.03221 &= -0.97619 - 1.47619 +13.20714 - 1.59286 - 2.22619 - 0.45000 - 0.65000 - 0.39286 - 0.65000 \\
 +0.97754 &= -1.47619 - 1.80953 - 1.59286 +14.09047 - 0.39286 - 1.23333 - 0.93333 - 0.79286 - 0.95000 \\
 -31.44262 &= -2.22619 - 0.89286 - 2.22619 - 0.39286 +14.52381 - 0.75000 - 0.75000 - 0.14286 - 1.66667 \\
 -20.82350 &= -0.25000 - 0.20000 - 0.45000 - 1.23333 - 0.75000 +13.28333 - 2.80000 - 2.10000 - 0.78333 \\
 +22.04617 &= -0.00000 - 0.20000 - 0.65000 - 0.93333 - 0.75000 - 2.80000 +13.50000 - 3.01667 - 0.65000 \\
 +0.43204 &= -0.14286 - 1.00953 - 0.39286 - 0.79286 - 0.14286 - 2.10000 - 3.01667 +13.25714 - 0.91667 \\
 +16.63650 &= -2.08333 - 0.00000 - 0.65000 - 0.95000 - 1.66667 - 0.78333 - 0.65000 - 0.91667 +12.85000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 +34.53487 &= +14.35714 A - 1.55953 B - 0.97619 C - 1.47619 D - 2.22619 E - 0.25000 F - 0.00000 G - 0.14286 H - 2.08333 I \\
 -16.24049 &= +12.40441 - 1.58223 - 1.96988 - 1.13468 - 0.22716 - 0.20000 - 1.02505 - 0.22630 \\
 +1.30881 &= +12.93895 - 1.94450 - 2.52229 - 0.49598 - 0.67551 - 0.53332 - 0.82052 \\
 +2.14600 &= +13.33364 - 1.18100 - 1.36964 - 1.06661 - 1.05048 - 1.32346 \\
 -27.12808 &= +13.47854 - 1.02754 - 0.99444 - 0.45578 - 2.28758 \\
 -22.31706 &= +13.03679 - 3.01492 - 2.28436 - 1.16554 \\
 +14.86172 &= +12.60558 - 3.70699 - 1.24069 \\
 -0.80070 &= +11.56045 - 1.74064 \\
 +16.39026 &= +11.48352
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = +2.172 \quad B = -1.424 \quad C = -0.101 \quad D = +0.139 \quad E = -1.760 \quad F = -1.244 \quad G = +1.362 \quad H = +0.146 \quad I = +1.427$$

Richtungen mit Einschluss der Reduction.

Marke	0°	0'	0".000
Löwenburg	1	41	37.172 + (47)
Feldberg	67	10	58.576 + (48)
Fleckert	81	44	19.899 + (49)
Opel	102	35	25.139 + (50)
Erbeskopf	142	47	58.240 + (51)
Prümscheid	193	6	23.756 + (52)
Barbarakreuz	254	39	46.362 + (53)
Langschoss	278	15	45.146 + (54)
Michelsberg	304	35	47.098 + (55)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (47) bis (55).

$$\begin{aligned}
 (47) &= 0.07991 [47] + 0.01614 [48] + 0.01464 [49] + 0.01562 [50] + 0.01899 [51] + 0.00875 [52] + 0.00761 [53] + 0.00808 [54] + 0.01881 [55] \\
 (48) &= 0.01614 [47] + 0.08836 [48] + 0.01700 [49] + 0.01801 [50] + 0.01304 [51] + 0.00908 [52] + 0.00923 [53] + 0.01274 [54] + 0.00843 [55] \\
 (49) &= 0.01464 [47] + 0.01700 [48] + 0.08599 [49] + 0.01719 [50] + 0.01967 [51] + 0.01108 [52] + 0.01194 [53] + 0.01058 [54] + 0.01258 [55] \\
 (50) &= 0.01562 [47] + 0.01801 [48] + 0.01719 [49] + 0.08114 [50] + 0.01154 [51] + 0.01528 [52] + 0.01421 [53] + 0.01361 [54] + 0.01352 [55] \\
 (51) &= 0.01899 [47] + 0.01304 [48] + 0.01967 [49] + 0.01154 [50] + 0.07914 [51] + 0.01163 [52] + 0.01158 [53] + 0.00898 [54] + 0.01713 [55] \\
 (52) &= 0.00875 [47] + 0.00908 [48] + 0.01108 [49] + 0.01528 [50] + 0.01163 [51] + 0.08799 [52] + 0.02638 [53] + 0.02299 [54] + 0.01296 [55] \\
 (53) &= 0.00761 [47] + 0.00923 [48] + 0.01194 [49] + 0.01421 [50] + 0.01158 [51] + 0.02638 [52] + 0.08858 [53] + 0.02731 [54] + 0.01243 [55] \\
 (54) &= 0.00808 [47] + 0.01274 [48] + 0.01058 [49] + 0.01361 [50] + 0.00898 [51] + 0.02299 [52] + 0.02731 [53] + 0.08848 [54] + 0.01311 [55] \\
 (55) &= 0.01881 [47] + 0.00843 [48] + 0.01258 [49] + 0.01352 [50] + 0.01713 [51] + 0.01296 [52] + 0.01243 [53] + 0.01311 [54] + 0.08708 [55]
 \end{aligned}$$

§ 14. Beobachtungen auf Fleckert.

No.	Datum. 1871.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullppts.	Marke.	Erbeskopf.	Nürnberg.	Löwenburg.	Kühfeld.	Feldberg.	Franzosen- kopf.
1	Mai 15.	r	0° 0'	0° 0' 0".00	48° 21' 11".32	123° 20' 33".19				
2		l		0.00	19 52.04	19 17.00				
3		r		0.00	21 10.99	20 34.43			276° 58' 3".79	
4		l		0.00	19 51.71	19 16.54			56 49.25	
5		l		0.00	52.39	14.18	166° 49' 49".15	221° 33' 56".57		
6		r		0.00	21 10.67	20 32.60	51 5.93	35 10.93		
7		r		0.00		31.40		9.94		
8		l		0.00		19 16.26		33 57.67		
9	- 16.	l		0.00			49 51.28			336° 15' 5".23
10		r		0.00			51 7.85			16 17.95
11		r		0.00			5.97			17.60
12		l		0.00			49 49.74			15 3.92
13		l		0.00					56 51.52	2.20
14		r		0.00					58 4.98	16 16.95
15		r		0.00				35 14.83	5.35	
16		l		0.00				33 58.48	56 49.38	
17	- 22.	r	30 3	0.00		20 31.04		35 13.48		16 16.43
18		l		0.00		19 15.51		33 53.91		15 2.48
19		l		0.00	19 51.92	12.56	49 46.53	54.42	56 43.05	0.06
20		r		0.00	21 5.99	20 30.34	51 3.49	35 11.88	58 3.67	16 17.99
21		r		0.00	5.96	31.66	4.08	12.51	3.24	15.57
22		l		0.00	19 50.31	19 14.30	49 45.59	33 57.23	56 47.63	15 4.08
23		r		0.00	21 6.32		51 2.36		58 3.18	
24		l		0.00	19 50.82		49 46.68		56 46.03	
25		r	60 2	0.00	21 7.20	20 31.95	51 5.67	35 12.36	58 2.57	16 16.04
26		l		0.00	19 49.08	19 14.65	49 48.94	33 56.98	56 47.44	14 58.25
27		r		0.00	21 7.93	20 33.51	51 4.99	35 13.48	58 3.13	16 17.85
28		l		0.00	19 51.96	19 14.75	49 49.24	33 57.36	56 50.16	14 59.83
29		r		0.00		20 31.37				16 15.15
30		l		0.00		19 16.16				15 1.09
31	- 23.	r	90 2	0.00		20 30.60	51 2.04			16 14.48
32		l		0.00		19 16.99	49 47.04			15 0.59
33		r		0.00		20 35.22	51 4.47	35 13.80	58 5.60	16 17.04
34		l		0.00		19 18.00	49 46.39	33 55.42	56 48.07	15 1.79
35		r		0.00	21 6.30	20 31.31	51 2.66	35 11.53	58 3.83	16 15.30
36		l		0.00	19 49.68	19 17.80	49 48.22	33 56.95	56 48.71	15 3.37
37		r		0.00	21 6.63			35 12.27	58 4.78	
38		l		0.00	19 51.64			33 57.77	56 49.12	
39		r		0.00	21 6.03	20 30.50				16 15.33
40		l		0.00	19 48.51	19 14.80				15 0.61
41		r	60 2	0.00	21 6.79		51 6.60		58 2.89	
42		l		0.00	19 50.59		49 49.25		56 49.07	
43		r	120 2	0.00	21 8.35	20 31.31	51 0.91	35 11.51	58 1.38	16 14.38
44		l		0.00	19 51.18	19 15.22	49 48.82	33 58.52	56 49.89	15 2.13
45		r		0.00	21 10.30	20 31.33	51 6.04	35 12.98	58 6.69	16 14.01
46		l		0.00	19 51.87	19 15.70	49 48.12	33 56.31	56 51.10	15 4.11
47	- 25.	r		0.00	21 11.87	20 36.50	51 11.31	35 22.23	58 12.21	16 24.48
48		l		0.00	19 52.03	19 12.92	49 48.21	33 54.63	56 49.40	15 0.52
49		r	150 1	0.00	21 10.62	20 35.07	51 10.99	35 21.14	58 10.79	16 22.57
50		l		0.00	19 53.81	19 17.65	49 50.47	33 59.04	56 48.11	15 2.49
51		r		0.00	21 8.73	20 34.85	51 7.32	35 16.90	58 9.04	16 21.96
52		l		0.00	19 53.23	19 16.33	49 48.27	33 54.96	56 46.85	15 0.12
53		r		0.00		20 34.06	51 8.17		58 6.64	16 16.96
54		l		0.00		19 15.49	49 46.82		56 47.57	15 0.43
55	Juni 2.	r	60 2	0.00				35 16.82		16 16.46
56		l		0.00				33 53.52		15 1.46
57		r	150 1	0.00	21 10.65			35 18.44	58 8.53	16 23.01
58		l		0.00	19 51.68			33 57.69	56 46.95	15 1.22

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Südlich von Boppard, auf dem Hunsrück bei dem Dorfe Weiler, liegt die kahle, flache Bergkuppe Fleckertshöhe, ein für trigonometrische Messungen schon vielfach benutzter Punkt. Zum Zweck der Nassauischen Landesvermessung wurde von der früheren Nassauischen Regierung ein Steinpfeiler gesetzt, der genau auf der Stelle des alten Dreieckspunkts stehen soll, und auf der Südseite die Inschrift „Fleckertstein“ trägt. Derselbe war noch gut erhalten, aber die Oberfläche für unser Instrument von zu geringen Dimensionen; es wurde daher noch eine Steinplatte aufgesetzt. Das Centrum der Oberfläche des Pfeilers gilt als trigonometrischer Punkt und ist durch 4 Hausteine mit eingemeisseltem Kreuz nach den 4 Himmelsrichtungen festgelegt. Die Entfernung jedes Steines vom Centrum beträgt 1.65 Meter und liegen dieselben 0.3 bis 0.4 Meter tief unterm Boden. Das Instrument stand im Centrum des Pfeilers, dessen Oberfläche eine Seehöhe von 531 Metern hat, und als Nullpunkt diente eine Tafel mit schwarzem kreisrunden Punkte in der Mitte, die an einem starken Baume befestigt war.

Zielpunkte.

Auf allen Stationen Heliotropen in dem Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	o°	o'	o''	
Erbeskopf	48	20	30	+ A
Nürnberg	123	19	55	+ B
Löwenburg	166	50	25	+ C
Kühfeld	221	34	35	+ D
Feldberg	216	57	25	+ E
Franzosenkopf	336	15	40	+ F

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 & - 8.13033 = +14.58810 A - 2.46190 B - 2.12857 C - 2.07857 D - 2.62857 E - 1.87857 F \\
 & - 19.33750 = - 2.46190 + 16.00476 - 2.24524 - 2.37857 - 2.04524 - 2.87857 \\
 & + 26.55000 = - 2.12857 - 2.24524 + 14.58810 - 1.79524 - 2.29524 - 2.71190 \\
 & + 0.40883 = - 2.07857 - 2.37857 - 1.79524 + 14.50476 - 2.37857 - 2.37857 \\
 & + 24.79783 = - 2.62857 - 2.04524 - 2.29524 - 2.37857 + 15.33810 - 2.32857 \\
 & - 14.95216 = - 1.87857 - 2.87857 - 2.71190 - 2.37857 - 2.32857 + 16.58810
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 & - 8.13033 = +14.58810 A - 2.46190 B - 2.12857 C - 2.07857 D - 2.62857 E - 1.87857 F \\
 & - 20.70958 = +15.58929 - 2.60446 - 2.72935 - 2.48884 - 3.19560 \\
 & + 21.90380 = +13.84240 - 2.55452 - 3.09458 - 3.51988 \\
 & - 0.33322 = +13.25933 - 3.75992 - 3.85529 \\
 & + 24.82884 = +12.70911 - 5.05737 \\
 & - 4.89127 = +11.66262
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = -0.080 \quad B = -0.742 \quad C = +1.942 \quad D = +0.360 \quad E = +1.787 \quad F = -0.419$$

Richtungen.

Marke	0°	0'	0".000
Erbeskopf	48	20	29.920 + (56)
Nürnberg	123	19	54.258 + (57)
Löwenburg	166	50	26.942 + (58)
Kühfeld	221	34	35.360 + (59)
Feldberg	276	57	26.787 + (60)
Franzosenkopf	336	15	39.581 + (61)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (59) bis (61).

$$\begin{aligned} (56) &= 0.09588 [56] + 0.03581 [57] + 0.03591 [58] + 0.03560 [59] + 0.03715 [60] + 0.03326 [61] \\ (57) &= 0.03581 [56] + 0.08883 [57] + 0.03513 [58] + 0.03538 [59] + 0.03405 [60] + 0.03507 [61] \\ (58) &= 0.03591 [56] + 0.03513 [57] + 0.09576 [58] + 0.03453 [59] + 0.03596 [60] + 0.03582 [61] \\ (59) &= 0.03560 [56] + 0.03538 [57] + 0.03453 [58] + 0.09571 [59] + 0.03608 [60] + 0.03461 [61] \\ (60) &= 0.03715 [56] + 0.03405 [57] + 0.03596 [58] + 0.03608 [59] + 0.09226 [60] + 0.03412 [61] \\ (61) &= 0.03326 [56] + 0.03507 [57] + 0.03582 [58] + 0.03461 [59] + 0.03412 [60] + 0.08574 [61] \end{aligned}$$

§ 15. Beobachtungen auf Kühfeld.

No.	Datum 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpts.	Marke.	Fleckert.	Löwenburg.	Hasserod.	Dünsberg.	Feldberg.
1	Aug. 20.	r	0° 0'	0° 0' 0".00				288° 56' 45".68	342° 44' 17".20
2		l		0.00				55 52.40	43 23.01
3		r		0.00				56 42.36	44 13.19
4		l		0.00				55 51.00	43 23.09
5	- 21.	r		0.00				56 46.73	44 19.54
6		l		0.00				55 54.12	43 23.29
7		r	30 2	0.00				56 44.61	44 17.54
8		l		0.00				55 50.78	43 20.96
9	- 26.	r		0.00	41° 55' 60".25				44 19.81
10		l		0.00	7.07				43 22.24
11		r		0.00	60.85			56 49.07	44 19.78
12		l		0.00	6.34			55 50.85	43 22.73
13		r		0.00	60.26			56 45.87	
14		l		0.00	5.00			55 53.22	
15		r	60 2	0.00	60.83				44 20.05
16		l		0.00	6.37				43 23.80
17		r		0.00	60.35				44 18.88
18		l		0.00	5.59				43 26.85
19		r		0.00	60.01				44 19.58
20		l		0.00	6.46				43 24.21
21	- 27.	r	90 2	0.00		99° 20' 42".58		56 45.61	44 17.01
22		l		0.00		19 43.67		55 51.66	43 23.84
23		r		0.00		20 43.36	244° 24' 15".37	56 49.52	
24		l		0.00		19 44.90	23 17.48	55 52.71	
25		l		0.00		45.43	17.58		
26		r		0.00		20 40.41	24 11.27		
27		r		0.00	59.73		12.05	56 47.29	
28		l		0.00	2.42		23 16.75	55 53.03	
29		r		0.00	59.21				44 17.92
30		l		0.00	3.26				43 22.36
31		r		0.00	56.45				44 15.80
32		l		0.00	4.54				43 20.76
33		r	120 2	0.00	62.60	20 42.04		56 49.97	44 19.60
34		l		0.00	5.94	19 49.89		55 55.97	43 22.37
35		r		0.00	61.94	20 41.51		56 49.79	44 17.51
36		l		0.00	6.70	19 48.60		55 55.53	43 23.36
37		r		0.00	61.20			56 48.93	44 19.01
38		l		0.00	9.73			55 57.32	43 27.54
39	- 28.	r		0.00		20 43.11	24 14.59		
40		l		0.00		19 49.50	23 17.34		
41		r		0.00	59.80		24 14.30		
42		l		0.00	4.71		23 17.82		
43		r		0.00			24 14.51	56 52.15	
44		l		0.00			23 15.08	55 50.75	
45		r	60 2	0.00		20 42.64	24 11.93	56 49.88	
46		l		0.00		19 47.14	23 17.88	55 54.26	
47		r		0.00		20 39.41	24 11.55	56 47.90	
48		l		0.00		19 45.59	23 17.75	55 54.64	
49		r		0.00		20 40.57	24 13.23		
50		l		0.00		19 44.09	23 16.68		
51		r		0.00		20 42.46		56 51.67	
52		l		0.00		19 47.55		55 56.55	
53		r	150 2	0.00			24 14.59	56 48.89	44 17.22
54		l		0.00			23 18.38	55 56.16	43 22.11

No.	Datum. 1869.	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpkts.	Marke.	Fleckert.	Löwenburg.	Hasserod.	Dünsberg.	Feldberg.
55	Aug. 28.	r	150° 2'	0° 0' 0".00				288° 56' 49".84	342° 44' 18".10
56		l						55 57.81	43 24.79
57		r			41° 55' 61".93			56 48.84	44 18.32
58		l			6.20			55 52.26	43 23.28
59		l			7.83				
60		r			63.39				
61	- 29.	r				99° 20' 42".96	244° 24' 14".19		
62		l				19 45.59	23 16.07		
63		l			5.78	19 49.80	19.05		
64		r			59.22	20 42.52	24 11.81		
65		l				19 46.38			
66		r				20 41.66			
67		r	0 2			19 41.71			
68		l				20 47.01			
69	- 31.	r	30 2			19 40.50	23 11.30		
70		l				20 44.60	24 17.26		
71		r				19 36.48	23 10.35		
72		l				20 44.50	24 16.23		
73		r				19 37.35	23 9.11		
74		l				20 44.17	24 14.73		
75		r	0 2			19 45.22	23 11.19		
76		l				20 41.61	24 15.70		
77		r			60.34	19 40.91			
78		l			5.05	20 42.50			
79		r			61.06		23 11.40		
80		l			2.64		24 14.70		
81		r			61.18		23 13.95		
82		l			4.28		24 15.27		

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Auch auf Kühfeld, einer Anhöhe des Westerwaldes, 643 Meter über dem Meere, 2 Kilometer nördlich vom Dorfe Neukirch, fand sich noch der von der früheren Nassauischen Regierung errichtete Steinpfeiler vor, welcher durch Aufsetzen einer auf allen Seiten um 5 Centimeter überstehenden Platte für unsere Beobachtungen benutzbar gemacht wurde. Das Instrument stand im Centrum des Pfeilers; zum Nullpunkte wurde die Helmstange des Kirchthurms von Neukirch genommen.

Zielpunkte.

Ueberall Heliotropen im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Fleckert	41	55	30	+ A
Löwenburg	99	20	15	+ B
Hasserod	244	23	45	+ C
Dünsberg	288	56	20	+ D
Feldberg	342	43	50	+ E

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 +35.93517 &= +13.18333 A - 0.98333 B - 1.50000 C - 1.73333 D - 3.15000 E \\
 -21.68900 &= -0.98333 +13.01667 - 3.66667 - 1.73333 - 0.65000 \\
 -2.77083 &= -1.50000 - 3.66667 +12.50000 - 1.58333 - 0.25000 \\
 +6.23433 &= -1.73333 - 1.73333 - 1.58333 +13.68333 - 3.31667 \\
 -2.13650 &= -3.15000 - 0.65000 - 0.25000 - 3.31667 +12.68333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 +35.93517 &= +13.18333 A - 0.98333 B - 1.50000 C - 1.73333 D - 3.15000 E \\
 -19.00863 &= +12.04333 - 3.77855 - 1.86262 - 0.88496 \\
 -4.23131 &= +11.22626 - 2.32431 - 0.86676 \\
 +7.34755 &= +12.70616 - 4.03764 \\
 +7.15831 &= +10.52020
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 2.874 \quad B = - 1.354 \quad C = - 0.160 \quad D = + 0.795 \quad E = + 0.680$$

Richtungen.

Marke	o°	o'	o"000	
Fleckert	41	35	32.874	+ (62)
Löwenburg	99	20	13.646	+ (63)
Hasserod	244	23	44.840	+ (64)
Dünsberg	288	56	20.795	+ (65)
Feldberg	342	43	50.680	+ (66)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (62) bis (66).

$$\begin{aligned}
 (62) &= 0.08926 [62] + 0.01660 [63] + 0.01905 [64] + 0.02272 [65] + 0.02934 [66] \\
 (63) &= 0.01660 [62] + 0.09045 [63] + 0.03145 [64] + 0.02079 [65] + 0.01481 [66] \\
 (64) &= 0.01905 [62] + 0.03145 [63] + 0.09439 [64] + 0.02061 [65] + 0.01359 [66] \\
 (65) &= 0.02272 [62] + 0.02079 [63] + 0.02061 [64] + 0.08830 [65] + 0.03021 [66] \\
 (66) &= 0.02934 [62] + 0.01481 [63] + 0.01359 [64] + 0.03021 [65] + 0.09506 [66]
 \end{aligned}$$

§ 16. Beobachtungen auf dem Hasserod.

No.	Datum. 1869.	Lage des Ferrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Nullpunkt.	Dünsberg.	Kühfeld.
1	October 18.	r	0° 0'	0° 0' 0".00	0° 1' 13".66	55° 2' 14".44
2		l		0.00	58.48	59.20
3		r		0.00	12.55	14.20
4		l		0.00	57.86	60.16
5		l		0.00	56.79	59.70
6		r		0.00	12.07	16.10
7	22.	r	30 0	0.00	9.51	12.64
8		l		0.00	58.45	62.45
9		l		0.00	58.34	58.33
10		r		0.00	14.10	16.78
11		r		0.00	14.68	16.73
12		l		0.00	56.30	56.63
13		r	60 0	0.00	13.33	16.47
14		l		0.00	58.12	60.64
15		l		0.00	58.26	60.89
16		r		0.00	13.04	14.27
17		r		0.00	11.92	14.45
18		l		0.00	56.72	58.79
19		r	90 0	0.00	11.12	14.88
20		l		0.00	58.83	56.88
21		l		0.00	58.20	58.30
22		r		0.00	13.71	14.39
23		r		0.00	13.46	14.88
24		l		0.00	56.08	59.02
25		r	120 0	0.00	13.29	19.38
26		l		0.00	57.59	60.36
27		r		0.00	11.83	17.69
28		l		0.00	58.16	61.25
29		l		0.00	57.36	60.06
30		r		0.00	13.17	17.38

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins. — Beobachter: Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Auf Hasserod, einer 622 Meter hohen bewaldeten Bergkuppe in der Nähe der Stadt Biedenkopf, fanden die Beobachtungen auf einem im Jahre 1868 erbauten Sandsteinpfeiler statt.

Zielpunkte.

Auf beiden Stationen standen die Heliotropen im Centrum des Pfeilers.

Annahme.

Dünsberg 0° 1' 35" + A Kühfeld 55° 2' 35" + B

Endgleichungen.

$$- 10.55000 = + 10.00000 A - 5.00000 B$$

$$+ 24.62000 = - 5.00000 + 10.00000$$

Eliminations-Gleichungen.

$$- 10.55000 = + 10.00000 A - 5.00000 B$$

$$+ 19.35000 = + 7.50000$$

Resultate.

$$A = + 0.235 \quad B = + 2.580$$

Richtungen.

Dünsberg 0° 1' 35".235 + (67) Kühfeld 55° 2' 37".580 + (68)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (67) und (68).

$$(67) = 0.13333 [67] + 0.06667 [68]$$

$$(68) = 0.06667 [67] + 0.13333 [68]$$

§ 17. Beobachtungen auf dem

No.	Datum.		Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.		Marke.		Dünsberg.			Taufstein.		Melibocus.	Donnersberg.	
	1871.														
Das Instrument steht im															
1	Juli	6.	r	0°	1'	0°	0'	0".00	26°	32'	44".10	75°	57'	38".60	
2			l					0.00			35.67			30.17	
3			r					0.00			45.23			40.98	
4			l					0.00			34.02			29.55	
5			r					0.00			47.77			42.43	
6			l					0.00			35.38			31.31	
7			r	30	1			0.00							
8			l					0.00							
9	-	14.	r					0.00			44.05				
10			l					0.00			32.97				
11			r					0.00			42.49				
12			l					0.00			32.20				
13			r					0.00			41.65				
14			l					0.00			31.26				
15			r					0.00					37.75		
16			l					0.00					26.69		
17			r					0.00					35.15		
18			l					0.00					27.63		
19			r	60	1			0.00					42.01		
20			l					0.00					28.57		
21	-	17.	r					0.00							
22			l					0.00							
23	-	22.	r					0.00			43.23			225° 32'	64".83
24			l					0.00			33.54				53.20
25			r					0.00			43.03				62.81
26			l					0.00			34.23				52.94
27			r	90	1			0.00							
28			l					0.00							
29	-	29.	r					0.00			45.37		41.34		65.63
30			l					0.00			33.17		30.04		51.86
31			r					0.00			43.66				62.93
32			l					0.00			34.07				52.93
33			r					0.00					41.43		61.93
34			l					0.00					28.15		53.71
35			r					0.00			44.41		44.37		
36			l					0.00			35.22		24.87		
37			r	120	2			0.00			42.84		43.72		
38			l					0.00			36.04		32.21		
39			r					0.00			46.76		39.24		
40			l					0.00			33.92		31.95		
41	-	31.	r					0.00							57.34
42			l					0.00							54.10
43			r					0.00							65.77
44			l					0.00							52.44
45	August	1.	r					0.00			45.83				
46			l					0.00			36.88				
47			r					0.00			47.98				
48			l					0.00			36.42				
49			r					0.00							
50			l					0.00							
51			r					0.00							
52			l					0.00							
53			r					0.00					39.37		

grossen Feldberge im Taunus.

Opel.	Erbeskopf.	Franzosenkopf.	Fleckert.	Nürburg.	Kühfeld.
Centrum des Steinpfeilers.					
		257° 44' 62" 18	281° 27' 7" 47		346° 52' 42" 56
		52.24	2.13		36.86
		60.85	12.32		47.29
		52.23	2.99		37.44
		66.27	12.16		47.29
		51.93	2.99		36.14
			18.05		52.77
			3.49		37.47
				293° 16' 13" 40	
				6.28	
			9.36		
			— 2.43		
			7.49		
			— 3.73		
256° 26' 24" 29		59.56	7.64		
12.58		51.09	0.02		
			9.68		
			— 0.32		
		63.21	13.98		40.95
		51.14	0.36		40.24
			16.81		49.24
			1.31		38.08
34.07		58.28			
21.31		48.59			44.72
		58.15			36.84
		51.57			
					50.17
					32.97
			10.13	17.48	46.00
			2.02	8.49	35.76
			9.12	18.00	45.95
			0.40	7.71	34.90
	256° 47' 30" 62		9.61	15.81	
	20.14		1.89	10.07	
24.92		56.54			42.77
17.72		49.94			34.71
		61.72			47.31
		54.51			36.72
22.77					
14.27					
		63.36	14.24		50.08
		56.08	4.92		41.58
		63.82	15.41		
		53.52	7.21		
		58.95	11.06		
		53.34	0.87		
23.33	31.68				44.64
15.16	23.79				37.23
25.43	30.45				

No.	Datum. 1871.	Lage des Ferrobrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Dünsberg.	Taufstein.	Melibocus.	Donnersberg.
Das Instrument steht im								
54	August 1.	l	120° 2'	0° 0'	0.00	75° 57' 29.08		
55		l			0.00			
56		r			0.00			
57	- 2.	r	150		0.00	26° 32' 44.28		
58		l			0.00	35.57		
59		r			0.00			
60		l			0.00			
61		l			0.00			
62		r			0.00			
63		r			0.00	49.91	45.70	
64		l			0.00	36.40	31.79	
65		r			0.00		44.48	
66		l			0.00		33.60	
67	- 3.	r			0.00	43.96	40.13	
68		l			0.00	32.28	28.78	
69	- 7.	r			0.00	47.93	44.22	
70		l			0.00	34.46	30.14	
71		r			0.00			
72		l			0.00			
73	- 8.	r	60 1		0.00	51.36	43.51	
74		l			0.00	34.62	31.18	
75		r			0.00		42.93	
76		l			0.00		30.76	
77		l			0.00			
78		r			0.00			
79	- 9.	r	30 1		0.00			
80		l			0.00			
81		l			0.00		26.33	
82		r			0.00		36.96	
83		r			0.00			225° 32' 60.29
84		l			0.00			51.55
85		r			0.00			
86		l			0.00			
87		r	0 1		0.00			
88		l			0.00			
89		r			0.00			
90		l			0.00			
91	- 10.	r	60 1		0.00	39.28	33.09	
92		l			0.00	32.71	26.44	
93		r			0.00			
94		l			0.00			
95		r			0.00			62.17
96		l			0.00			53.72
97		r			0.00			
98		l			0.00			
99		r	90 1		0.00			
100		l			0.00			
101		r			0.00			
102		l			0.00			
103	- 11.	r	120 1		0.00			
104		l			0.00			
105		r			0.00			
106		l			0.00			
107		r			0.00			63.95
108		l			0.00			55.12
109		r	0 1		0.00			
110		l			0.00			
111	- 12.	r			0.00			66.47
112		l			0.00			53.03
113		r			0.00			66.47
114		l			0.00			53.32

Opel.	Erbeskopf.	Franzosenkopf.	Fleckert.	Nürnberg.	Kühfeld.
Centrum des Steinpfeilers.					
256° 26' 14" 14	256° 47' 22" 78 23.33 30.52	257° 44' 59" 96 52.21 61.31 53.10 63.94 55.30 67.08 52.21 62.70 53.44 67.74 52.99 55.37 64.42 61.56 45.99 57.00 48.15 55.20 49.38 54.39 49.61 59.22 51.95 58.26 45.23 64.91 49.99	281° 27' 12.51 0.53 12.04 0.09 1.31 11.97 15.71 — 1.47 14.87 0.66 13.09 4.36 6.88 1.30 8.92 0.89 7.46 — 0.05 12.45 — 4.26	293° 16' 12" 41 19.32	346° 52' 44" 07 35.67 50.91 37.72 48.66 39.83 50.97 37.02 54.29 38.47 50.81 39.65 6.39 14.89 14.69 4.66 20.24 3.82 20.22 3.73 15.44 7.57 16.62 5.52 18.54 7.51 13.13 7.16 15.93 5.32 15.05 7.55 20.95 5.98 45.86 34.86 42.48 32.71
24.02 15.02 18.12 26.07 28.64 9.84 22.54 8.94 24.93 10.33 24.72 11.93 16.06 10.12 21.72 11.75 19.30 10.50 22.24 13.28 21.95 14.01 19.30 13.37	19.61 26.03 26.86 18.34 29.90 17.81 32.73 19.48 33.08 22.10 23.60 22.55 27.76 22.37 29.76 21.74 31.19 21.16 26.84 21.47 31.28 22.70				

No.	Datum. 1871.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Dünsberg.	Taufstein.	Melibocus.	Donnersberg.
Das Instrument steht im								
115	August 12.	r	0° 1'	0° 0'	0.00			225° 32' 66".41
116		l			0.00			53.76
117		r	30	1	0.00			
118		l			0.00			
119		r			0.00			
120		l			0.00			
121	- 14.	r	150	1	0.00			65.74
122		l			0.00			55.75
123		r			0.00			64.87
124		l			0.00			55.04
125	- 17.	r			0.00			67.32
126		l			0.00			55.04
127		r			0.00			
128		l			0.00			
129	- 21.	r			0.00			
130		l			0.00			
131		r			0.00			
132		l			0.00			
133		r	30	1	0.00			58.09
134		l			0.00			51.93
135		r			0.00			58.54
136		l			0.00			51.11
137		r	120	1	0.00			64.83
138		l			0.00			52.51
139	- 25.	r	90	1	0.00			
140		l			0.00			
141		r			0.00			
142		l			0.00			
143		r	60	1	0.00			63.48
144		l			0.00			52.03
145		r			0.00			
146		l			0.00			

Das Instrument steht im														
147	-	13.	r	0	I		0°	0'	0.00	107°	5'	60.52		
148			l						0.00			59.48		
149			r							0	0	0.00		
150			l									0.00		
151			l				0	0	0.00	107	5	60.75		
152			r						0.00			59.43		
153			r	90	I		0°	0'	0.00	156	28	46.14		
154			l						0.00			44.05		
155			r							0	0	0.00		
156			l									0.00		
157			l				0	0	0.00	107	5	57.69		
158			r						0.00			59.91		
159	-	14.	r	30	I				0.00			62.52		
160			l						0.00			62.73		
161			r							0	0	0.00	42°	30'
162			l									0.00		52.79
163			r				0	0	0.00	107	5	62.39		50.15
164			l						0.00			63.07		
165	-	25.	r	60	I				0.00			62.47	149	36
166			l						0.00			62.23		55.72
167			r							0	0	0.00	42	30
168			l									0.00		52.94
169			r				0	0	0.00	107	5	60.82	149	36
170			l						0.00			60.66		50.35
171			r	120	I		0	0	0.00	156	28	44.83		50.66
172			l						0.00			42.83		

Opel.	Erbeskopf.	Franzosenkopf.	Fleckert.	Nürnberg.	Kühfeld.
-------	------------	----------------	-----------	-----------	----------

Centrum des Steinpfeilers.

256° 26' 27".73 17.41 22.49 12.15	256° 47' 35".35 22.42			293° 16' 17".58 3.70	346° 52' 44".44 31.24 43.92 33.45
		257° 44' 59".51 47.84	281° 27' 13".23 0.72	20.33 8.01 20.57 7.86	
26.65 13.79 25.39 12.66	35.66 22.69				
	36.74 25.42 36.02 25.10		11.63 7.02		
		51.04 47.12 51.81 44.92 63.65 47.66 61.50 49.45 59.70 49.86			
23.11 10.73 22.68 12.40 24.21 10.66 23.45 9.96					

Centrum des Holzpfeilers.

					163° 52' 35".92 36.45
		74° 44' 24".46 24.10			
		231 13 9.86 8.37			

No.	Datum. 1871.	Lage des Ferrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Dünsberg.	Taufstein.	Melibocus.	Donnersberg.
173	August 25.	r	120° 1'		0° 0' 0".00		156° 28' 44".34	
174		l			0.00		44.45	
175		r			0.00		43.27	
176		l			0.00		42.97	
177		r	150 1		0.00		43.58	
178		l			0.00		44.05	
179		r			0.00		43.55	
180		l			0.00		43.53	
181		r			0.00		44.10	
182		l			0.00		43.24	

Das Instrument steht im

10zölliges Universal-Instrument II
Beobachter: Bremiker

Beschreibung des Punktes.

Der Steinpfeiler, den die vormalige Nassauische Regierung zum Zweck der Nassauischen Landes-Vermessung, statt des alten Dreieckspunktes, dem sogenannten Dreierherrenstein, errichtet hatte, konnte nicht mehr benutzt werden, weil er stark beschädigt war und so dicht am später erbauten Feldberghaus stand, dass der westliche Horizont um 180° verdeckt wurde. Es wurde daher im Jahre 1868, 51 Meter nördlich vom Hause, ein neuer Steinpfeiler gebaut, dessen Centrum der jetzige Dreieckspunkt und durch 4 Versicherungssteine unterirdisch festgelegt ist. Diese letzteren sind Hausteine, liegen 0.3 bis 0.4 Meter tief im Boden und auf ihrer Oberfläche ist ein Diagonalschnitt eingemeißelt. Der erste Stein liegt in der Richtung nach Dünsberg in der Entfernung von 2.07 Toisen oder 4.035 Metern, der zweite in derselben Entfernung aber in der nach rückwärts verlängerten Richtung. Rechtwinklig darauf und in der Entfernung von 2.09 Toisen = 4.074 Metern liegen noch 2 Steine, so dass der Diagonalschnittpunkt dieser 4 Steine mit dem Pfeilercentrum zusammenfällt. Die Höhe des Pfeilers über dem Meere beträgt 880 Meter.

Im Jahre 1871 wurde das neue Feldberghaus gebaut, wodurch die Visur nach Melibocus vom Steinpfeiler aus verloren ging. Es musste nordwestlich vom alten Hause ein Holzpfeiler von 0.3 Meter Durchmesser und 2 Meter Länge auf festem Fundamente 0.9 Meter tief in den Boden gesetzt werden, um die Richtung nach Melibocus zu erhalten. Es dürfte hier auch der Ort sein, zu bemerken, das bei dem Bau des neuen Feldberghauses der nassauische Pfeiler durch den Thurm überbaut ist; der über dem Boden hervorragende Theil wurde abgehauen, auf den anderen aber die Fahnenstange des Thurmes gesetzt. Zum Nullpunkt diente eine weisse Tafel mit schwarzem Punkt.

Centrirung.

Die Entfernung der beiden Centra: Steinpfeiler—Holzpfeiler, wurde auf dieselbe Weise wie bei Roermond und Michelsberg ermittelt und 22.8095 Toisen = 44.457 Meter gefunden. Für die Richtungen hat man:

Auf dem Steinpfeiler.

Holzpfeiler	0° 0' 0"
Donnersberg	3 32 14

Opel.	Erbeskopf.	Franzosenkopf.	Fleckert.	Nürnberg.	Kühfeld.
-------	------------	----------------	-----------	-----------	----------

Centrum des Holzpfeilers.

229° 54' 8".28
 6.93
 9.23
 5.53
 8.02
 5.36

230° 14' 43".47
 39.39
 44.11
 42.79

von Pistor und Martins.
 und Fischer.

Daraus ergeben sich als Centrirungen:

für Donnersberg	—	7".295
„ Opel	—	78.982
„ Erbeskopf	—	46.381
„ Franzosenkopf	—	101.335
„ Kühfeld	—	128.576
„ Dünsberg	—	51.678
„ Taufstein	+	80.032
„ Melibocus	+	99.574

welche vor der Ausgleichung angebracht sind.

Als im Jahre 1874 die Messungen auf dem Melibocus stattfanden, stand der Heliotrop auf dem Holzpfeiler, auf welchem eine Holzplatte befestigt war. Die Lage des Heliotropenstandes wurde ähnlich ermittelt und fand sich:

Auf dem Steinpfeiler.

Holzpfeiler 0° 0' 0" Entfernung: 22.912 Toisen = 44.657 Meter.

Melibocus 320 57 59

woraus als Reduktion des Heliotrops für Melibocus folgt: 100".220.

Die Lage des nassauischen Pfeilers ergab sich:

Melibocus 0° 0' 0"

Nassau. Pfeiler 13 55 3 Entfernung: 25.2117 Toisen = 49.139 Meter.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen im Centrum des Pfeilers, ausser bei Melibocus, wo er auf der Brüstung des Thurmes stand. Die Reduktion auf die Pfeilermitte beträgt: + 10".447.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Dünsberg	26	32	40	+ A
Taufstein	75	57	35	+ B
Melibocus	183	3	55	+ C

Donnersberg
Opel
Erbeskopf
Franzosenkopf
Fleckert
Nürnberg
Kühfeld

Endglei

$$\begin{array}{rclclclclcl}
 -22.41103 & = & +18.04047 & A & -2.12619 & B & -2.50000 & C & -0.80953 & D \\
 -11.97920 & = & -2.12619 & & +17.14047 & & -2.83333 & & -0.64286 & \\
 -8.41333 & = & -2.50000 & & -2.83333 & & +10.16667 & & -1.83333 & \\
 -31.50887 & = & -0.80953 & & -0.64286 & & -1.83333 & & +15.57381 & \\
 +50.65183 & = & -1.16667 & & -0.61667 & & -1.00000 & & -1.25000 & \\
 +13.57567 & = & -0.66667 & & -0.66667 & & -0.66667 & & -1.03333 & \\
 +10.16400 & = & -1.95000 & & -1.51667 & & -0.83333 & & -1.03333 & \\
 +4.81847 & = & -1.59286 & & -1.99286 & & -0.00000 & & -0.72619 & \\
 +30.14697 & = & -0.64286 & & -0.55953 & & -0.00000 & & -1.92619 & \\
 +5.52314 & = & -2.12619 & & -2.15953 & & -0.50000 & & -0.72619 &
 \end{array}$$

Eliminations-

$$\begin{array}{rclclclclcl}
 -22.41103 & = & +18.04047 & A & -2.12619 & B & -2.50000 & C & -0.80953 & D \\
 -14.62049 & = & & & +16.88988 & & -3.12797 & & -0.73827 & \\
 -14.22667 & = & & & & & +9.24094 & & -2.08224 & \\
 -36.35925 & = & & & & & & & +14.03602 & \\
 +42.60817 & = & & & & & & & & \\
 +15.93891 & = & & & & & & & & \\
 +7.60143 & = & & & & & & & & \\
 +1.38733 & = & & & & & & & & \\
 +31.73402 & = & & & & & & & & \\
 +9.49166 & = & & & & & & & &
 \end{array}$$

Resul

$$A = -0.770 \quad B = -0.393 \quad C = -0.735 \quad D = -1.270 \quad E = +3.809$$

Richtungen mit Einschluss der

Marke
Dünsberg
Taufstein
Melibocus
Donnersberg
Opel
Erbeskopf
Franzosenkopf
Fleckert
Nürnberg
Kühfeld

225	33	0	+	D
256	26	15	+	E
256	47	25	+	F
257	44	55	+	G
281	27	5	+	H
293	16	10	+	I
346	52	40	+	K

chungen.

— 1.16667 E	— 0.66667 F	— 1.95000 G	— 1.59286 H	— 0.64286 I	— 2.12619 K
— 0.61667	— 0.66667	— 1.51667	— 1.99286	— 0.55953	— 2.15953
— 1.00000	— 0.66667	— 0.83333	— 0.00000	— 0.00000	— 0.50000
— 1.25000	— 1.03333	— 1.03333	— 0.72619	— 1.92619	— 0.72619
+14.96667	— 2.50000	— 1.20000	— 0.20000	— 1.16667	— 0.83333
— 2.50000	+14.21667	— 0.95000	— 0.41667	— 1.78333	— 0.41667
— 1.20000	— 0.95000	+16.36667	— 1.48333	— 0.70000	— 1.90000
— 0.20000	— 0.41667	— 1.48333	+13.75714	— 1.64286	— 1.45953
— 1.16667	— 1.78333	— 0.70000	— 1.64286	+14.24047	— 1.05953
— 0.83333	— 0.41667	— 1.90000	— 1.45953	— 1.05953	+15.34047

Gleichungen.

— 1.16667 E	— 0.66667 F	— 1.95000 G	— 1.59286 H	— 0.64286 I	— 2.12619 K
— 0.75417	— 0.74524	— 1.74649	— 2.18059	— 0.63530	— 2.41012
— 1.30134	— 0.89707	— 1.42701	— 0.62457	— 0.20675	— 1.24099
— 1.62855	— 1.29796	— 1.51871	— 1.03372	— 2.02940	— 1.20658
+14.49789	— 2.84330	— 1.76954	— 0.60029	— 1.48553	— 1.38389
	+13.40241	— 1.71579	— 0.83939	— 2.32171	— 1.09762
		+15.16589	— 2.26256	— 1.55064	— 3.00198
			+12.80672	— 2.37338	— 2.69915
				+12.76232	— 2.55567
					+12.58561

tate.

$$F = +1.888 \quad G = +1.033 \quad H = +0.756 \quad I = +2.638 \quad K = +0.754$$

Centrirung und Reduction.

0^0	$0'$	$0''.000$	
26	32	39.230	+ (69)
75	57	34.607	+ (70)
183	4	4.712	+ (71)
225	32	58.730	+ (72)
256	26	18.809	+ (73)
256	47	26.888	+ (74)
257	44	56.033	+ (75)
281	27	5.756	+ (76)
293	16	12.638	+ (77)
346	52	40.754	+ (78)

Gleichungen zur Bestimmung der

$$\begin{aligned}
(69) &= 0.07197 [69] + 0.02330 [70] + 0.03237 [71] + 0.01585 [72] + 0.01669 [73] \\
(70) &= 0.02330 [69] + 0.07630 [70] + 0.03504 [71] + 0.01583 [72] + 0.01531 [73] \\
(71) &= 0.03237 [69] + 0.03504 [70] + 0.12735 [71] + 0.02655 [72] + 0.02251 [73] \\
(72) &= 0.01585 [69] + 0.01583 [70] + 0.02655 [71] + 0.07576 [72] + 0.01620 [73] \\
(73) &= 0.01669 [69] + 0.01531 [70] + 0.02251 [71] + 0.01620 [72] + 0.07873 [73] \\
(74) &= 0.01442 [69] + 0.01458 [70] + 0.01968 [71] + 0.01526 [72] + 0.02146 [73] \\
(75) &= 0.02034 [69] + 0.01979 [70] + 0.02292 [71] + 0.01534 [72] + 0.01612 [73] \\
(76) &= 0.01944 [69] + 0.02150 [70] + 0.01783 [71] + 0.01423 [72] + 0.01205 [73] \\
(77) &= 0.01434 [69] + 0.01441 [70] + 0.01557 [71] + 0.01831 [72] + 0.01599 [73] \\
(78) &= 0.02172 [69] + 0.02258 [70] + 0.02220 [71] + 0.01469 [72] + 0.01508 [73]
\end{aligned}$$

unbekannten Grössen (69) bis (78).

+ 0.01442 [74] + 0.02034 [75] + 0.01944 [76] + 0.01434 [77] + 0.02172 [78]
 + 0.01458 [74] + 0.01979 [75] + 0.02150 [76] + 0.01441 [77] + 0.02258 [78]
 + 0.01968 [74] + 0.02292 [75] + 0.01783 [76] + 0.01557 [77] + 0.02220 [78]
 + 0.01526 [74] + 0.01534 [75] + 0.01423 [76] + 0.01831 [77] + 0.01469 [78]
 + 0.02146 [74] + 0.01612 [75] + 0.01205 [76] + 0.01599 [77] + 0.01508 [78]
 + 0.08155 [74] + 0.01479 [75] + 0.01255 [76] + 0.01841 [77] + 0.01310 [78]
 + 0.01479 [74] + 0.07418 [75] + 0.01857 [76] + 0.01424 [77] + 0.02029 [78]
 + 0.01255 [74] + 0.01857 [75] + 0.08566 [76] + 0.01846 [77] + 0.01970 [78]
 + 0.01841 [74] + 0.01424 [75] + 0.01846 [76] + 0.08154 [77] + 0.01591 [78]
 + 0.01310 [74] + 0.02029 [75] + 0.01970 [76] + 0.01591 [77] + 0.07946 [78]

§ 18. Beobachtungen auf dem Dünsberg.

No.	Datum. 1871.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Hassero.	Taufstein.	Feldberg.	Kühfeld.
1	Sept. 4	r	0° 1'	0° 0' 0".00	30° 30' 41".39	140° 11' 47".52	223° 31' 39".74	
2		l		0.00	9.72	14.40	7.62	
3		r		0.00	43.60	46.94	41.01	310° 3' 75".22
4		l		0.00	10.86	13.43	9.60	43.48
5		r		0.00		47.55	40.38	74.72
6		l		0.00		17.09	9.16	45.27
7	- 5	r		0.00	40.03			75.84
8		l		0.00	8.43			43.87
9		r	30 1	0.00	40.67	45.27	39.66	75.66
10		l		0.00	9.11	16.18	3.99	41.28
11	- 10	r		0.00	40.00	43.92	37.13	73.77
12		l		0.00	5.26	11.59	5.03	41.66
13		r		0.00	37.60	43.63	35.80	72.69
14		l		0.00	6.94	10.32	4.41	42.34
15		r	60 1	0.00	40.69	47.75	37.10	72.60
16		l		0.00	6.94	14.04	2.84	40.73
17		r		0.00	40.28	46.53	36.69	73.09
18		l		0.00	9.08	15.17	3.58	43.20
19	- 11	r		0.00			37.98	74.23
20		l		0.00			5.94	45.31
21		r		0.00	41.94	47.12		
22		l		0.00	7.92	13.96		
23		r	90 1	0.00	38.96	44.73	37.10	74.52
24		l		0.00	8.51	13.25	7.07	44.14
25		r		0.00	40.75	48.38	39.18	78.23
26		l		0.00	8.92	15.36	8.33	46.10
27		r		0.00	40.49		39.80	75.52
28		l		0.00	9.47		6.77	44.06
29		r		0.00		49.23		
30		l		0.00		15.27		
31		r	120 1	0.00		45.16	38.93	
32		l		0.00		14.27	4.86	
33		r		0.00		43.90	38.86	
34		l		0.00		14.26	7.15	
35		r		0.00		48.00	39.89	
36		l		0.00		11.44	6.57	
37	- 12	r		0.00	40.55			74.93
38		l		0.00	5.62			42.11
39		r		0.00	40.44			73.71
40		l		0.00	5.68			40.01
41		r		0.00	42.09			74.53
42		l		0.00	8.53			42.15
43		r	150 1	0.00	40.13	48.40	41.93	77.08
44		l		0.00	8.42	13.87	7.45	45.17
45		r		0.00	42.78	48.98	41.79	78.58
46		l		0.00	9.68	14.71	9.30	45.48
47		r		0.00	40.93	50.62	41.67	77.24
48		l		0.00	12.85	15.75	8.95	45.89

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem Dünsberg, 10 Kilometer nördlich von Giessen, 501 Meter über der Meeresfläche, fand sich noch ein Steinpfeiler vor, der bei den früheren Messungen Seitens Kurhessens und Nassaus benutzt worden war. Um denselben für unser Instrument tauglich zu machen, wurde auch hier eine Steinplatte von 0,5 Meter Seitenlänge und 0,20 Meter Dicke aufgesetzt. Das Instrument stand im Centrum; als Nullpunkt diente eine weisse Tafel mit schwarzem Punkte an einem starken Baume befestigt.

Zielpunkte.

Auf allen Stationen Heliotropen im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	o°	o'	o"	
Hasserod	30	30	25	+ A
Taufstein	140	11	30	+ B
Feldberg	223	31	20	+ C
Kühfeld	310	4	0	+ D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 -10.96500 &= +13.63333 \text{ A} - 2.78333 \text{ B} - 2.70000 \text{ C} - 3.78333 \text{ D} \\
 -2.51417 &= -2.78333 + 13.46667 - 3.70000 - 2.45000 \\
 +40.06583 &= -2.70000 - 3.70000 + 13.71667 - 3.03333 \\
 -17.26750 &= -3.78333 - 2.45000 - 3.03333 + 13.63333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 -10.96500 &= +13.63333 \text{ A} - 2.78333 \text{ B} - 2.70000 \text{ C} - 3.78333 \text{ D} \\
 -4.75275 &= +12.89843 - 4.25122 - 3.22239 \\
 +36.32781 &= +11.78078 - 4.84468 \\
 -6.55844 &= +9.78609
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = -0.355 \quad B = +0.390 \quad C = +2.808 \quad D = -0.670$$

Richtungen.

Marke	o°	o'	o"	
Hasserod	30	30	24.645	+ (79)
Taufstein	140	11	30.390	+ (80)
Feldberg	223	31	22.808	+ (81)
Kühfeld	310	3	59.330	+ (82)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (79) bis (82).

$$\begin{aligned}
 (79) &= 0.10213 [79] + 0.04048 [80] + 0.04091 [81] + 0.04472 [82] \\
 (80) &= 0.04048 [79] + 0.10193 [80] + 0.04417 [81] + 0.03938 [82] \\
 (81) &= 0.04091 [79] + 0.04417 [80] + 0.10217 [81] + 0.04202 [82] \\
 (82) &= 0.04472 [79] + 0.03938 [80] + 0.04202 [81] + 0.10219 [82]
 \end{aligned}$$

§ 19. Beobachtungen auf dem Taufstein.

No.	Datum. 1871.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Feldberg.	Dünsberg.
1	Septemb. 15.	r	0° 6'	0° 0' 0".00	240° 53' 32".10	288° 8' 50".60
2		l		0.00	52 49.06	6.62
3		r		0.00	53 36.23	49.70
4		l		0.00	52 50.94	6.32
5		r		0.00	53 33.04	50.00
6		l		0.00	52 50.39	6.76
7	- 16.	l	30 6	0.00	52 48.27	2.11
8		r		0.00	53 33.38	49.59
9		l		0.00	52 47.38	2.71
10		r		0.00	53 32.82	48.57
11		l		0.00	52 46.72	2.73
12		r		0.00	53 33.50	50.10
13	- 18.	l	60 7	0.00	52 48.74	5.59
14		r		0.00	53 33.71	50.56
15	- 20.	l		0.00	52 47.77	6.26
16		r		0.00	53 39.96	53.27
17		r	90 7	0.00	53 30.00	48.63
18		l		0.00	52 49.12	2.93
19		r		0.00	53 31.38	48.60
20		l		0.00	52 48.13	1.19
21		r		0.00	53 30.14	49.84
22		l		0.00	52 49.31	1.27
23		r	120 7	0.00	53 30.97	47.48
24		l		0.00	52 52.47	6.48
25		r		0.00	53 32.13	48.83
26		l		0.00	52 47.66	5.52
27		r		0.00	53 31.48	50.45
28		l		0.00	52 47.47	6.31
29		r	150 7	0.00	53 31.94	48.71
30		l		0.00	52 50.77	5.06
31		r		0.00	53 33.63	48.77
32		l		0.00	52 50.26	7.47
33		r		0.00	53 29.63	45.89
34		l		0.00	52 51.00	6.77
35		r	60 7	0.00	53 34.07	48.92
36		l		0.00	52 47.24	5.78

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Taufstein im Vogelsgebirge, eine Stunde von dem Kirchdorfe Breungeshain im Kreise Schotten der Provinz Oberhessen, ist Dreieckspunkt für die hessischen und bayerischen früheren Messungen. Es fand sich noch ein Steinpfeiler vor, der durch Befestigen einer 5 Centimeter überstehenden Platte für die Beobachtungen brauchbar gemacht wurde. Wegen Hochwald mussten nach den beiden Richtungen Schneussen gehauen werden. Instrument und Heliotrop standen im Centrum des Pfeilers. Die Höhe der Pfeiler-Oberfläche über dem Meere beträgt 774 Meter. Als Marke diente eine weisse Tafel mit schwarzem Punkt.

Zielpunkte.

Auf beiden Punkten standen die Heliotropen im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	o ⁰	o'	o''	
Feldberg	240	53	10	+ A
Dünsberg	288	8	25	+ B

Endgleichungen.

$$\begin{aligned} - 1.76333 &= +12.00000 A - 6.00000 B \\ +19.99667 &= - 6.00000 + 12.00000 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned} - 1.76333 &= +12.00000 A - 6.00000 B \\ +19.11500 &= + 9.00000 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 0.915 \quad B = + 2.124$$

Richtungen.

Marke	o ⁰	o'	o''.000	
Feldberg	240	53	10.915	+ (83)
Dünsberg	288	8	27.124	+ (84)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (83) und (84).

$$\begin{aligned} (83) &= 0.11111 [83] + 0.05556 [84] \\ (84) &= 0.05556 [83] + 0.01111 [84] \end{aligned}$$

§ 20. Beobachtungen auf dem Opel.

No.	Datum. 1872.	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpkts.	Marke.	Franzosen- kopf.	Feldberg.	Donnersberg.	Erbeskopf.	Nürnberg.
1	Juli 1.	r	0° 2'	0° 0' 0".00					301° 22' 39".68
2		l		0.00					14.78
3	- 6.	r		0.00		49° 8' 25".49	140° 29' 49".90		
4		l		0.00		4.16	29.84		
5		r		0.00		31.05	56.09		
6		l		0.00		1.57	28.06		
7		r		0.00					38.20
8		l		0.00					15.11
9		r		0.00		28.73	54.93		39.36
10		l		0.00		0.11	27.08		14.30
11		r	30 3	0.00		27.65	53.38		38.70
12		l		0.00		1.75	28.36		14.65
13		r		0.00		29.02	52.55		39.26
14		l		0.00		1.30	26.45		12.84
15		r	60 2	0.00		27.22	50.17		39.99
16		l		0.00		2.05	29.91		16.60
17		r		0.00		29.18	52.36		
18		l		0.00		3.29	30.44		
19	- 9.	r	0 3	0.00				229° 58' 61".56	
20		l		0.00				39.05	
21	- 10.	r	30 5	0.00		27.24		61.34	
22		l		0.00		3.35		36.63	
23		r		0.00				62.89	42.99
24		l		0.00				36.19	15.02
25		r		0.00				61.39	37.39
26		l		0.00				36.34	12.87
27		r	60 3	0.00				62.78	40.96
28		l		0.00				37.68	17.28
29		r		0.00				61.33	39.34
30		l		0.00				38.38	17.36
31		r		0.00				58.53	39.03
32		l		0.00				38.33	13.25
33	- 11.	r	90 4	0.00	43° 43' 54".88	26.37	51.38	61.57	40.74
34		l		0.00	37.83	3.87	31.33	37.65	18.46
35		r		0.00	53.61	28.77	52.19	60.54	41.36
36		l		0.00	33.48	2.76	28.63	37.47	16.27
37		r		0.00	51.43	23.67	50.13	59.10	38.53
38		l		0.00	34.50	1.63	30.23	38.46	16.28
39		r	120 3	0.00	57.13	29.92	55.11	63.62	
40		l		0.00	39.50	6.07	29.21	38.22	
41		r		0.00		29.87	54.46		
42		l		0.00		4.56	28.83		
43	- 12.	r		0.00	58.00			62.49	32.97
44		l		0.00	39.34			38.34	12.49
45	- 19.	r	0 2	0.00	57.89			65.22	
46		l		0.00	39.25			39.74	
47		r		0.00	58.77				
48		l		0.00	37.80				
49		r		0.00	58.88			64.82	
50		l		0.00	39.14			39.33	
51	- 20.	r	30 2	0.00	51.36				
52		l		0.00	35.23				
53		r		0.00	53.51		51.30		
54		l		0.00	31.92		26.44		
55		r		0.00	55.03				

No.	Datum. 1872.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpts.	Marke.	Franzosen- kopf.	Feldberg.	Donnersberg.	Erbeskopf.	Nürnberg.
56	Juli 20.	l	30° 2'	0° 0' 0".00	43° 43' 33".04				
57	- 22.	r	60 0	0.00	54.17				
58		l		0.00	35.74				
59		r		0.00	55.29	49° 8' 28".98			
60		l		0.00	35.15	3.31			
61		r	120 2	0.00	58.91	31.30		229° 58' 65".77	301° 22' 41".93
62		l		0.00	36.92	4.07		37.90	10.50
63		r	150 5	0.00	55.59	29.48		66.04	41.59
64		l		0.00	41.64	8.20		42.81	18.52
65		r		0.00	57.03	27.80		63.59	42.04
66		l		0.00	38.87	1.39		38.57	15.46
67		r		0.00	55.26	25.85		61.86	39.61
68		l		0.00	38.52	4.15		38.24	14.77
69	- 23.	r	120 1	0.00			140° 29' 55".23		41.31
70		l		0.00			30.11		14.63
71		r	150 1	0.00		29.03	53.96		
72		l		0.00		2.52	28.84		
73		r		0.00			53.59		
74		l		0.00			29.46		
75		r		0.00	56.73		53.14		
76		l		0.00	34.93		29.78		
77		r	60 2	0.00	54.48		53.78		
78		l		0.00	35.13		28.61		

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem höchsten Punkte der flachen Bergkuppe Opel im Soonwalde, eine Stunde westlich von Dörrebach, bei Stromberg, Reg.-Bez. Coblenz, wurde ein Sandsteinpfeiler gebaut, der 1 Meter tief im Boden auf einer Sandsteinplatte steht, deren Mitte durch ein Kreuz markiert ist. Das Pfeilercentrum, ebenfalls durch ein Kreuz bezeichnet, liegt genau über dem Kreuz der Platte, 1 Meter über dem Boden. Die Pfeileroberfläche hat eine Meereshöhe von 652 Metern. Die Festlegung der Pfeilermitte geschah durch 4 Versicherungssteine, die in den Richtungen nach Nordost, Südost, Südwest und Nordwest 0.3 Meter tief in den Boden gesenkt wurden bei folgenden Entfernungen:

Pfeilercentrum—Nordoststein (etwa 10° links von der Richtung nach Feldberg)	1.585 Meter.
„ —Südweststein	1.940 „
„ —Nordweststein (etwa 5° rechts von der Richtung nach Nürnberg)	1.885 „
„ —Südoststein	1.965 „

so dass ihr Diagonalschnittpunkt mit dem Pfeilercentrum identisch ist.

Instrument und Heliotrop standen im Centrum. Der Nullpunkt war eine weisse Tafel mit schwarzem Mittelpunkt.

Zielpunkte.

Auf allen Punkten Heliotropen im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Franzosenkopf	43	43	45	+ A
Feldberg	49	8	15	+ B
Donnersberg	140	29	40	+ C
Erbeskopf	229	58	50	+ D
Nürnberg	301	22	25	+ E

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 7.38067 &= +13.25000 A - 1.83333 B - 1.70000 C - 2.41667 D - 1.55000 E \\
 - 4.15767 &= - 1.83333 + 14.16667 - 3.36667 - 1.83333 - 2.30000 \\
 + 6.41333 &= - 1.70000 - 3.36667 + 12.80000 - 0.70000 - 1.83333 \\
 - 11.12267 &= - 2.41667 - 1.83333 - 0.70000 + 13.08333 - 3.21667 \\
 + 30.49233 &= - 1.55000 - 2.30000 - 1.83333 - 3.21667 + 14.45000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 7.38067 &= +13.25000 A - 1.83333 B - 1.70000 C - 2.41667 D - 1.55000 E \\
 - 3.13645 &= +13.91300 - 3.60189 - 2.16771 - 2.51447 \\
 + 6.54829 &= +11.64941 - 1.57125 - 2.68316 \\
 - 9.38196 &= +12.09288 - 4.25304 \\
 + 28.99751 &= +11.70046
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 1.085 \quad B = + 0.534 \quad C = + 1.146 \quad D = + 0.096 \quad E = + 2.478$$

Richtungen.

Marke	0°	0'	0".000	
Franzosenkopf	43	43	46.085	+ (85)
Feldberg	49	8	15.534	+ (86)
Donnersberg	140	29	41.146	+ (87)
Erbeskopf	229	58	50.096	+ (88)
Nürnberg	301	22	27.478	+ (89)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (85) bis (89).

$$\begin{aligned}
 (85) &= 0.08913 [85] + 0.02397 [86] + 0.02277 [87] + 0.02649 [88] + 0.02216 [89] \\
 (86) &= 0.02397 [85] + 0.08871 [86] + 0.03165 [87] + 0.02501 [88] + 0.02628 [89] \\
 (87) &= 0.02277 [85] + 0.03165 [86] + 0.09394 [87] + 0.01950 [88] + 0.02374 [89] \\
 (88) &= 0.02649 [85] + 0.02501 [86] + 0.01950 [87] + 0.09326 [88] + 0.03006 [89] \\
 (89) &= 0.02216 [85] + 0.02628 [86] + 0.02374 [87] + 0.03006 [88] + 0.08547 [89]
 \end{aligned}$$

§ 21. Beobachtungen auf dem Erbeskopf.

No.	Datum. 1870.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullppts.	Marke.	Nürnberg.	Fleckert.	Feldberg.	Opel.	Donnersberg.	Kalmit.	Ketterich.
1	Sept. 16.	l	0° 0' 0" 0' 0" 00			84° 16' 34".73					
2		r		0.00		17 26.78					
3		r		0.00		17 25.68					
4		l		0.00		16 36.67					
5		l		0.00		16 36.36					
6		r		0.00		17 26.24					
7	- 19.	r	30 2	0.00		17 25.44		108° 44' 16".66			
8		l		0.00		16 33.96		43 24.19			
9		r		0.00				44 14.29			
10		l		0.00				43 26.63			
11		r	60 2	0.00		17 24.48		44 15.30			
12		l		0.00		16 35.76		43 26.49			
13	- 20.	r	90 2	0.00		17 20.19		44 10.25			
14		l		0.00		16 32.57		43 26.20			
15	- 23.	l		0.00	40° 20' 17".14						
16		r		0.00	19 28.45						
17		r		0.00					149° 7' 57".91		
18		l		0.00					8 46.83		
19		r		0.00					8 48.35		
20		l		0.00					7 57.51		
21		r		0.00	20 15.28			44 13.96	8 45.35		
22		l		0.00	19 28.86			43 23.30	7 58.65		
23		r	120 2	0.00	20 21.57			44 18.95	8 51.34		
24		l		0.00	19 29.14			43 26.72	8 2.33		
25		r		0.00	20 19.23			44 14.04	8 50.26		
26		l		0.00	19 28.77			43 27.45	7 59.59		
27		r		0.00		17 24.17		44 17.05			
28		l		0.00		16 36.51		43 28.16			
29		r		0.00	20 20.43	17 23.15					
30		l		0.00	19 30.44	16 38.77					
31		r	150 2	0.00	20 22.54			44 18.47			
32		l		0.00	19 34.15			43 30.95			
33		r		0.00	20 21.17				8 53.67		
34		l		0.00	19 33.36				8 4.66		
35		r		0.00		17 20.95		44 12.63			
36		l		0.00		16 29.22		43 23.88			
37	- 24.	r		0.00	20 18.93	17 20.75					
38		l		0.00	19 26.89	16 32.82					
39		r		0.00		17 24.63			8 48.35		
40		l		0.00		16 34.42			7 58.57		
41		r	90 2	0.00		17 26.78		44 18.82			
42		l		0.00		16 36.24		43 26.35			
43		r	0 2	0.00				44 14.87	8 51.42		
44		l		0.00				43 29.11	8 2.46		
45	- 25.	r		0.00	20 16.08			44 14.73			
46		l		0.00	19 27.87			43 26.42			
47		r	30 2	0.00	20 17.42			44 12.92			
48		l		0.00	19 27.26			43 23.24			
49		r		0.00		16 21.69			8 46.60		
50		l		0.00		17 35.94			7 57.74		
51		r	60 2	0.00		16 27.13		44 15.73	8 50.58		
52		l		0.00		17 37.10		43 26.28	8 1.36		
53		r	150 2	0.00		16 21.33			8 49.43		
54		l		0.00		17 36.34			8 3.73		

No.	Datum. 1870.	Lage des Ferrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Nürnberg.	Fleckert.	Feldberg.	Opel.	Donnersberg.	Kalmit.	Ketterich.
55	Sept. 26.	r	0° 2'	0° 0' 0".00	40° 20' 17".69				149° 8' 48".03		
56		l		0.00	19 27.29				7 57.60		
57		r		0.00	20 15.27			108° 44' 13".79	8 46.30		
58		l		0.00	19 28.39			43 27.58	7 57.20		
59		r	60 2	0.00	20 18.65			44 15.43	8 49.60		
60		l		0.00	19 29.05			43 24.30	7 55.91		
61		r		0.00	20 19.92				8 50.36		
62		l		0.00	19 27.88				7 59.25		
63		r		0.00	20 20.08	84° 16' 24".91					
64		l		0.00	19 29.66	17 37.44					
65		r	30 2	0.00	20 16.03				8 44.47		
66		l		0.00	19 28.21				7 58.68		
67		r		0.00	20 17.01	16 22.53			8 42.71		
68		l		0.00	19 28.71	17 35.78			7 58.47		
69		r	90 2	0.00	20 18.86	16 23.86					
70		l		0.00	19 28.40	17 34.15					
71		r	150 2	0.00				44 13.64	8 47.07		
72		l		0.00				43 22.09	7 59.34		

Das Instrument steht ex centro.

1875.											
73	Mai 20.	r	0° 0'	0° 0' 0".00	40° 20' 20".20		108° 14' 51".39				
74		l			19 27.56		1.21				
75		l			19 31.48		2.14				
76		r			20 20.75		46.58				
77		r							149° 8' 50".36		199° 18' 56".59
78		l							1.79		8.65
79		r			20 20.58				52.47	170° 33' 43".44	60.63
80		l			19 29.28				2.35	32 51.56	7.70
81		r					52.82		51.74		60.12
82		l					4.14		4.15		11.08
83		r								33 42.42	
84		l								32 49.15	
85		l							2.52	32 48.79	
86		r							51.56	33 38.21	
87	- 21.	r	30 1						48.34	33 39.71	55.19
88		l							1.31	32 48.18	7.15
89		r					53.81		50.60	33 42.00	57.33
90		l					4.44		4.72	32 52.71	9.93
91		r							51.70	33 42.71	60.06
92		l							1.87	32 49.53	9.16
93		r	60 1						53.46	33 39.63	57.28
94		l							3.17	32 48.21	7.13
95		r							51.24	33 37.45	56.96
96		l							3.35	32 50.04	8.88
97		r	90 1		20 17.85				53.55		59.06
98		l			19 29.26				1.31		8.29
99		r			20 20.09				57.40	33 38.97	
100		l			19 31.82				3.19	32 51.62	
101		r			20 18.83				54.77	33 43.09	
102		l			19 29.01				0.95	32 50.79	
103		r	120 1						56.10	33 43.95	
104		l							6.32	32 52.18	
105		r							56.55	33 46.42	
106		l							5.37	32 52.25	
107	- 23.	r					55.79		53.20		
108		l					3.83		5.68		
109		l					4.11				11.77
110		r					54.82				62.21
111		l	150 1				53.80		52.24		60.05
112		l					1.69		4.04		11.38
113		l					2.48		4.41		12.00
114		r					52.32		53.66		59.68

No.	Datum. 1875.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Nürnberg.	Fleckert.	Feldberg.	Opel.	Donnersberg.	Kalmit.	Ketterich.
-----	-----------------	------------------------	-------------------------------	--------	-----------	-----------	-----------	-------	--------------	---------	------------

Das Instrument steht ex centro.

115	Mai 24.	r	150° 1' 0" 0' 0" 00		40° 20' 18".07					170° 33' 40".70	194° 18' 55".14
116		l			19 31.27					32 50.63	11.67
117		r			20 18.52				149° 8' 48".52	33 39.82	
118		l			19 32.33				4.01	32 52.36	
119		r	120 1		20 18.66					33 40.48	
120		l			19 29.95					32 52.19	
121		r			20 20.89						56.97
122		l			19 29.25						6.88
123	- 27.	r	90 1		20 21.08		108° 14' 52".66		54.60	33 43.82	
124		l			19 27.32		1.05		— 1.32	32 47.73	
125		r	150 1		20 21.82		54.18			33 42.50	
126		l			19 32.23		3.96			32 54.09	
127		r	60 1		20 22.07		52.75		51.71	33 40.39	
128		l			19 31.53		2.97		3.45	32 53.79	
129	Juni 2.	r					51.78				
130		l					1.80				
131		r	0 1				56.52		56.17		
132		l					3.31		4.76		
133		r	90 1				53.48			33 42.47	
134		l					3.23			32 51.27	
135	- 3.	r					53.51				
136		l					4.71				
137		r	120 1				56.40				
138		l					4.10				
139		r	30 1				51.88				
140		l					2.66				
141		l					3.99				
142		r					53.02				
143		l					53.65				
144		l					2.94				
145	- 6.	r	120 1		20 20.80						63.87
146		l			19 31.16						11.89
147		r	90 1								63.86
148		l									13.13
149		r									13.04
150		l									62.86
151		r	60 1								63.89
152		l									14.24

10zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter 1870 Bremiker und Fischer, 1875 Fischer und Winterberg.

Beschreibung des Punktes.

Der Erbeskopf, im Volksmunde der Erbsenkopf genannt, 15 Kilometer nördlich von der Stadt Birkenfeld, ist ein von West nach Ost sich lang hinziehender Bergrücken des Hohwaldes, der überall stark bewaldet ist, so dass nach sämtlichen Richtungen Durchsichten gehauen wurden, wovon die nach Feldberg und Opel eine Länge von nahezu 800 Metern erhalten musste. Im Jahre 1870 war auf dem höchsten Punkte des Bergrückens ein Sandsteinpfeiler gebaut und durch vier Versicherungssteine festgelegt worden. Diese letzteren hatten folgende Lage zum Centrum des Pfeilers:

Richtungen auf dem Pfeiler.

Stein nach Nord 0° 0' 0"

„ Ost 90 43 8

Entfernung 1.619 Toisen =

1.481

Stein nach Süd	180	0	0	Entfernung 1.760 Toisen =
„ West	271	9	38	1.514

Im Jahre 1873 zeigte sich ein kleiner Riss im Pfeiler, dessen Weiterspringen durch ein eisernes Band verhindert wurde. Nach Vollendung aller Messungen auf Erbeskopf wurde indessen 1876 ein Pfeiler aus Menniger Stein an seine Stelle gesetzt, und die Lage des Centrum gegen die Festlegungssteine wie nachstehend bestimmt.

Richtungen im Centrum des neuen Pfeilers.

Stein nach Nord	0°	0'	0"	Entfernung 1.627 Toisen
„ Ost	90	35	30	1.476
„ Süd	180	25	18	1.750
„ West	271	5	0	1.5215

Sämmtliche Winkelmessungen beziehen sich aber auf das Centrum des alten Pfeilers. Als Marke diente eine weisse Tafel mit schwarzem Punkt. Die Seehöhe der Pfeileroberfläche beträgt 820 Meter.

Centrirung.

Als im Jahre 1876 die Messungen für die Richtungen nach Kalmit und Ketterich stattfanden, musste das Instrument excentrisch aufgestellt werden, weil der Pfosten des Rekognoscirungsgerüsts die Richtung nach Kalmit für *F.r.* verdeckte. Die Centrirungselemente sind folgende:

Instrument ex centro.

Centrum des Pfeilers	0°	0'	Entfernung 0.04035 Toisen.
Marke	59	0.6	
Donnersberg	208	9.1	

Daraus ergeben sich als Centrirungen für

Marke	+ 3".17
Nürnberg	+ 0.23
Feldberg	+ 0.03
Donnersberg	— 0.12
Kalmit	— 0.145
Ketterich	— 0.21

welche vor der Ausgleichung angebracht sind.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen, welche im Centrum der Pfeiler standen, ausser auf Ketterich. Für diese Station beträgt die Reduction von Heliotropstand auf das Pfeilercentrum + 0".685.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Nürnberg	40	19	55	+ A
Fleckert	84	17	0	+ B
Feldberg	108	14	25	+ C
Opel	108	43	50	+ D
Donnersberg	149	8	20	+ E
Kalmit	170	33	15	+ F
Ketterich	199	18	35	+ G

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
- 50.86867 &= +22.56667 A - 1.58333 B - 1.31667 C - 2.25000 D - 4.43333 E - 2.18333 F - 1.36667 G \\
- 10.29083 &= - 1.58333 + 11.66667 - 0.00000 - 2.25000 - 1.50000 - 0.00000 - 0.00000 \\
- 2.75400 &= - 1.31667 - 0.00000 + 12.40000 - 0.00000 - 2.01667 - 1.18333 - 1.28333 \\
+ 3.45917 &= - 2.25000 - 2.25000 - 0.00000 + 12.33333 - 2.16667 - 0.00000 - 0.00000 \\
+ 148.80000 &= - 4.43333 - 1.50000 - 2.01667 - 2.16667 + 27.70000 - 3.55000 - 2.73333 \\
- 31.70167 &= - 2.18333 - 0.00000 - 1.18333 - 0.00000 - 3.55000 + 13.78333 - 1.65000 \\
- 49.12733 &= - 1.36667 - 0.00000 - 1.28333 - 0.00000 - 2.73333 - 1.65000 + 12.51667
\end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
- 50.86867 &= +22.56667 A - 1.58333 B - 1.31667 C - 2.25000 D - 4.43333 E - 2.18333 F - 1.36667 G \\
- 13.85989 &= + 11.55558 - 0.09238 - 2.40786 - 1.81105 - 0.15319 - 0.09589 \\
- 5.83276 &= + 12.32244 - 0.15053 - 2.28981 - 1.31194 - 1.36384 \\
- 4.57192 &= + 11.60542 - 3.01403 - 0.26564 - 0.17290 \\
+ 134.36319 &= + 25.33694 - 4.31573 - 3.31519 \\
- 14.64609 &= + 12.68919 - 2.49735 \\
- 38.33851 &= + 11.35431
\end{aligned}$$

Resultate.

$$A = - 1.710 \quad B = - 0.395 \quad C = - 0.186 \quad D = + 0.696 \quad E = + 4.552 \quad F = - 1.819 \quad G = - 3.377$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000	
Nürburg	40	19	53.290	+ (90)
Fleckert	84	16	59.605	+ (91)
Feldberg	108	14	24.814	+ (92)
Opel	108	43	50.696	+ (93)
Donnersberg	149	8	24.552	+ (94)
Calmit	170	33	13.181	+ (95)
Ketterich	199	18	32.308	+ (96)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (90) bis (96).

$$\begin{aligned}
(90) &= 0.05184 [90] + 0.01149 [91] + 0.01026 [92] + 0.01395 [93] + 0.01369 [94] + 0.01400 [95] + 0.01155 [96] \\
(91) &= 0.01149 [90] + 0.09255 [91] + 0.00379 [92] + 0.02071 [93] + 0.00986 [94] + 0.00522 [95] + 0.00448 [96] \\
(92) &= 0.01026 [90] + 0.00379 [91] + 0.08644 [92] + 0.00461 [93] + 0.01168 [94] + 0.01377 [95] + 0.01435 [96] \\
(93) &= 0.01395 [90] + 0.02071 [91] + 0.00461 [92] + 0.08953 [93] + 0.01206 [94] + 0.00637 [95] + 0.00547 [96] \\
(94) &= 0.01369 [90] + 0.00986 [91] + 0.01168 [92] + 0.01206 [93] + 0.04413 [94] + 0.01627 [95] + 0.01448 [96] \\
(95) &= 0.01400 [90] + 0.00522 [91] + 0.01377 [92] + 0.00637 [93] + 0.01627 [94] + 0.08221 [95] + 0.01733 [96] \\
(96) &= 0.01155 [90] + 0.00448 [91] + 0.01435 [92] + 0.00547 [93] + 0.01448 [94] + 0.01733 [95] + 0.08807 [96]
\end{aligned}$$

§ 22. Beobachtungen auf Donnersberg.

No.	Datum 1872.	Lage des Fernrohrs. Ablesung des Nullpnts.	Marke.	Opel.	Franzosen- kopf.	Feldberg.	Melibocus.	Mannheim.	Königstuhl.	Calmit.	Ketterich.	Erbeskopf.
1	Aug. 12.	r	0° 3' 0" 0' 0" 00	37° 40' 31" 95	54° 47' 58" 59	95° 25' 55" 38						347° 34' 11" 27
2		l	0.00	39 31.24	46 57.61	24 52.11						33 10.32
3		r	0.00	40 31.42	47 59.15	25 56.81						34 12.40
4		l	0.00	39 32.89	47 0.10	24 53.56						33 11.22
5		r	0.00			25 27.01						34 12.82
6		l	0.00			24 52.29						33 11.41
7		r	30 2	40 29.53	47 56.09	25 52.56						34 5.62
8		l	0.00	39 31.51	46 57.69	24 51.80						33 8.44
9		r	0.00	40 31.83	47 56.16	25 52.18						34 6.64
10		l	0.00	39 31.57	46 57.05	24 50.93						33 4.89
11	- 13.	r	0.00		47 58.03	25 54.30						34 10.63
12		l	0.00		46 58.12	24 52.03						33 8.12
13		r	0.00	40 32.70								
14		l	0.00	39 30.47								
15		r	60 3	40 33.86	47 60.75	25 58.78	143° 42' 32" 05					34 13.45
16		l	0.00	39 31.79	46 58.26	24 55.21	41 30.66					33 12.55
17	- 14	r	0.00	40 30.98	47 59.45	25 56.79	42 31.00					
18		l	0.00	39 34.30	46 58.90	24 55.80	41 31.33					
19		r	0.00									34 14.21
20		l	0.00									33 15.29
21		r	0.00	40 32.36	47 61.56	25 57.81						34 14.32
22		l	0.00	39 33.89	47 0.10	24 55.49						33 11.79
23	- 16	r	0.00				42 33.36					
24		l	0.00				41 32.98					
25		r	90 2		47 57.23		42 31.67					
26		l	0.00		46 59.68		41 28.45					
27		r	0.00	40 32.51	47 59.50		42 30.45					
28		l	0.00	39 32.26	46 58.15		41 27.95					
29		r	0.00	40 34.13	47 60.10							
30		l	0.00	39 31.78	46 59.20							
31	- 17.	r	120 3	40 32.36	47 57.97							34 13.65
32		l	0.00	39 33.06	46 52.68							33 9.79
33		r	0.00	40 34.50	47 56.97							34 11.75
34		l	0.00	39 32.36	46 54.54							33 9.51
35		r	0.00	40 34.39	47 57.58							34 10.88
36		l	0.00	39 34.14	46 53.09							33 11.26
37		r	150 1	40 34.29	47 60.15							34 8.24
38		l	0.00	39 36.66	47 2.03							33 8.94
39		r	0.00	40 34.81	47 60.38							34 9.31
40		l	0.00	39 36.56	47 3.70							33 8.15
41		r	0.00	40 32.28	47 59.23		177° 45' 20" 22					
42		l	0.00	39 37.64	47 2.44		44 19.67					
43		r	90 1	40 35.69		25 59.20	42 34.43	45 21.56				
44		l	0.00	39 32.17		24 53.32	41 30.31	44 19.42				
45		r	0 2	40 34.45	47 61.11		42 31.77	45 22.00				
46		l	0.00	39 35.09	47 1.67		41 27.95	44 15.58				
47	- 18.	r	90 2			25 63.00		45 25.61				
48		l	0.00			24 57.04		44 20.33				
49		r	0.00			25 61.05		45 24.26				
50		l	0.00			24 57.03		44 20.27				
51		r	120 2			25 61.11	42 36.09	45 23.36				
52		l	0.00			24 57.58	41 34.46	44 23.97				
53		r	0.00			25 61.71	42 37.06	45 25.01				
54		l	0.00			24 58.23	41 35.04	44 22.48				
55		r	150 3			25 57.57						34 14.85
56		l	0.00			24 54.81						33 14.85

No.	Datum 1872.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Opel.	Franzosen- kopf.	Feldberg.	Melibocus.	Mannheim.	Königstuhl.	Calmit.	Ketterich.	Erbeskopf.
57	Aug. 20.	r	120° 2'	0° 0' 0".00			95° 25' 57".52	143° 42' 32".87	177° 45' 21".21				
58		l		0.00			24 56.11	41 29.94	44 18.13				
59		r	150 2	0.00				42 35.01	45 26.56				
60		l		0.00				41 29.84	44 18.88				
61		r		0.00			25 59.52	42 33.36	45 21.87				
62		l		0.00			24 57.83	41 32.17	44 24.91				
63		r		0.00			25 60.63	42 36.22	45 26.13				
64		l		0.00			24 56.08	41 30.80	44 20.93				
65	Sept. 6.	r	0 3	0.00				42 31.11	45 20.12				
66		l		0.00				41 30.40	44 20.13				
67		r		0.00				42 30.36	45 21.16				
68		l		0.00				41 30.84	44 21.47				
69	- 12.	r	30 3	0.00				42 28.96	45 20.81				
70		l		0.00				41 29.41	44 22.65				
71		r		0.00				42 29.45	45 21.06				
72		l		0.00				41 31.31	44 22.72				
73		r		0.00				42 29.51	45 19.87				
74		l		0.00				41 28.22	44 17.33				
75	- 20.	r	60 1					0 0 0.00	34 2 50.33				
76		l						0.00	47.28				
77		r						0.00	51.85				
78		l						0.00	50.41				
79		r						0.00	56.52				
80		l						0.00	51.20				
81	1875. Juni 14.	r	0 2	0.00				143 42 52.82		178° 54' 22".38	227° 46' 22".22	270° 34' 24".57	347° 34' 29".93
82		l		0.00				41 10.01		52 39.85	44 40.14	32 44.39	32 49.85
83		l		0.00				41 11.07		52 37.98	44 39.19	32 40.66	32 49.03
84		r		0.00				42 55.87		54 24.92	46 22.18	34 24.78	34 34.95
85		r		0.00				42 54.34		54 24.04	46 22.74	34 26.61	34 36.32
86		l		0.00				41 9.59		52 40.17	44 40.14	32 36.91	32 48.08
87		r	30 2	0.00				42 48.30			46 15.20		
88		l		0.00				41 6.94			44 38.15		
89	- 15.	r		0.00						54 19.66	46 12.75	34 20.09	
90		l		0.00						52 34.43	44 37.85	32 41.86	
91		r		0.00				42 50.24		54 20.82	46 17.48	34 21.58	34 28.48
92		l		0.00				41 7.39		52 33.47	44 38.18	32 39.44	32 49.31
93		l		0.00				41 7.98				32 35.64	32 46.29
94		r		0.00				42 53.37				34 21.11	34 31.62
95		r		0.00						54 18.93			
96		l		0.00						52 37.97			
97		l		0.00									32 49.63
98		r		0.00									34 27.87
99	- 16.	l	60 3	0.00							44 38.97	32 40.46	
100		r		0.00							46 20.94	34 21.29	
101		r		0.00							46 17.42	34 23.41	
102		l		0.00							44 37.69	32 39.07	
103		l		0.00							44 39.23	32 40.12	
104		r		0.00							46 16.53	34 20.89	
105		r	90 3	0.00				42 51.64		54 22.40	46 19.54		
106		l		0.00				41 10.30		52 37.78	44 34.98		
107		l		0.00				41 9.32		52 37.19	44 34.17	32 35.80	32 47.44
108		r		0.00				42 52.94		54 22.91	46 18.84	34 22.85	34 32.50
109		r		0.00				42 51.50		54 21.88	46 19.14	34 22.97	34 32.76
110		l		0.00				41 9.94		52 36.98	44 37.28	32 35.21	32 46.72
111	- 21.	r	120 3	0.00							46 23.03	34 25.31	
112		l		0.00							44 40.00	32 41.15	
113		l		0.00							44 37.93	32 41.93	32 49.56
114		r		0.00							46 21.38	34 26.67	34 36.75
115		r		0.00							46 21.38	34 25.80	
116		l		0.00							44 39.19	32 41.63	
117		r	150 3	0.00							46 23.37	34 27.80	

No.	Datum 1875.	Lage des Ferrohrs.	Ableseung des Nullpks.	Marke.	Opel.	Franzosen- kopf.	Feldberg.	Melibocus.	Mannheim.	Königstuhl.	Calmit.	Ketterich.	Erbeskopf.
118	Juni 21.	l	150° 3'	0° 0' 0".00							227° 44' 33".92	270° 32' 31".60	
119		l		0.00							44 36.37	32 39.62	
120		r		0.00							46 20.08	34 22.73	
121		r		0.00							46 18.80	34 23.63	
122		l		0.00							44 35.56	32 41.71	
123	- 30.	r	60 2	0.00						178° 54' 23".95			
124		l		0.00						52 39.88			
125		l		0.00						52 37.99			
126		r		0.00						54 21.45			
127		r		0.00						54 21.29			
128		l		0.00						52 37.28			
129		r	120 3	0.00						54 23.71			
130		l		0.00						52 40.43			
131		l		0.00						52 36.69			347° 32' 44".91
132		r		0.00						54 22.72			34 30.59
133		l		0.00						52 38.90			32 46.61
134		r		0.00						54 23.26			34 32.96
135		r	150 3	0.00				143° 42' 56".18		54 21.66			
136		l		0.00				41 12.27		52 37.48			
137		l		0.00						52 37.10			
138		r		0.00						54 21.90			
139		r		0.00						54 18.03			
140		l		0.00						52 32.70			
141		l	90 3	0.00								32 38.78	32 46.75
142		r		0.00								34 23.80	34 34.67
143		r	150 3	0.00								34 25.33	32 34.96
144		l		0.00								32 40.65	34 50.26
145		r		0.00								34 25.05	32 33.63
146		l		0.00								32 40.77	34 47.83
147	Juli 1.	r	120 2	0.00				42 52.56				34 24.50	
148		l		0.00				41 11.00				32 38.60	
149		r		0.00				42 53.46					
150		l		0.00				41 7.22					
151		r	60 2	0.00				42 54.96					32 35.65
152		l		0.00				41 7.70					34 46.13
153		l		0.00				41 9.90					34 50.12
154		r		0.00				42 52.77					32 32.57
155		r		0.00				42 53.45					32 34.40
156		l		0.00				41 11.05					34 50.87
157		l	150 3	0.00				41 11.33					34 50.31
158		r		0.00				42 53.97					32 34.05
159		r		0.00				42 53.33					32 33.42
160		l		0.00				41 10.64					34 50.51
161		l	120 3	0.00				41 9.14					34 48.79
162		r		0.00				42 54.62					32 34.35

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: 1872: Bremiker und Fischer.

1875: Fischer und Winterberg.

Beschreibung des Punktes.

Das langgestreckte Plateau des Donnersberges ist mit Hochwald bestanden und es hätten sehr lange und viele Durchsichten müssen gehauen werden, um nach allen Richtungen hin visiren zu können. Es wurde daher vorgezogen, auf dem im Anfange der sechziger Jahre errichteten Aussichtsthurme einen gemauerten Pfeiler zu bauen, dessen Centrum als jetziger trigonometrischer Punkt anzusehen ist. Eine Beziehung zu dem früheren Bayerischen Punkte konnte von

unserer Seite nicht hergestellt werden, weil dazu die Niederlegung eines Theils des Waldes unbedingt erforderlich gewesen wäre. Der Pfeiler stand auf der Nordseite der Plattform und sein Centrum ist nach den Entfernungen von den ein- und ausspringenden Ecken der Brustwehr in Pfeilerhöhe festgelegt. (Siehe Figur 7.) Es sind das die folgenden:

o a	=	0.6500	Meter
o b	=	0.6345	„
o c	=	0.9085	„
o d	=	0.9200	„
o e	=	0.9815	„
o f	=	0.9645	„

Die Höhe der Oberfläche des Pfeilers über dem Meere beträgt 703 Meter. Zum Nullpunkte diente eine weisse Tafel mit schwarzem Centrum, die an einen dicken Baum angenagelt war.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen, welche, ausser bei Ketterich, in dem Centrum der Pfeiler standen. Bei Ketterich stand derselbe auf dem Heliotropenstande auf dem Gerüst, die Reduction auf die Pfeilermitte 1875 beträgt + 0".909.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Opel	37	40	0	+ A
Franzosenkopf	54	47	30	+ B
Feldberg	95	25	25	+ C
Melibocus	143	42	0	+ D
Mannheim	177	44	50	+ E
Königstuhl	178	53	30	+ F
Calmit	227	45	30	+ G
Ketterich	270	33	30	+ H
Erbeskopf	347	33	40	+ I

Endgleichungen.

+46.41517	= +13.56667	A	— 3.73333	B	— 1.56667	C	— 1.01667	D	— 0.40000	E	— 0.00000	F	— 0.00000	G	— 0.00000	H	— 2.41667	I
—28.80400	= — 3.73333		+13.68333		— 1.61667		— 1.15000		— 0.20000		— 0.00000		— 0.00000		— 0.00000		— 2.66667	
+ 3.34800	= — 1.56667		— 1.61667		+13.60000		— 1.81667		— 2.11667		— 0.00000		— 0.00000		— 0.00000		— 2.08333	
+22.50500	= — 1.01667		— 1.15000		— 1.81667		+27.40000		— 5.15000		— 1.58333		— 1.58333		— 1.58333		— 3.41667	
+ 1.30550	= — 0.40000		— 0.20000		— 2.11667		— 5.15000		+12.18333		— 0.00000		— 0.00000		— 0.00000		— 0.00000	
— 4.20167	= — 0.00000		— 0.00000		— 0.00000		— 1.58333		— 0.00000		+12.00000		— 1.50000		— 1.25000		— 1.66667	
—25.76833	= — 0.00000		— 0.00000		— 0.00000		— 1.58333		— 0.00000		— 1.50000		+13.25000		— 4.16667		— 1.25000	
+23.52000	= — 0.00000		— 0.00000		— 0.00000		— 1.58333		— 0.00000		— 1.25000		— 4.16667		+14.58333		— 2.16667	
+ 8.08683	= — 2.41667		— 2.66667		— 2.08333		— 3.41667		— 0.00000		— 1.66667		— 1.25000		— 2.16667		+24.83333	

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{array}{rcl}
+46.41517 = +13.56667 A - 3.73333 B - 1.56667 C - 1.01667 D - 0.40000 E - 0.00000 F - 0.00000 G - 0.00000 H - 2.41667 I \\
-16.03129 = +12.65598 - 2.04779 - 1.42977 - 0.31007 - 0.00000 - 0.00000 - 0.00000 - 3.33170 \\
+ 6.11402 = +13.08774 - 2.16541 - 2.21303 - 0.00000 - 0.00000 - 0.00000 - 2.90148 \\
+25.18377 = +26.80402 - 5.58116 - 1.58333 - 1.58333 - 1.58333 - 4.45422 \\
+ 8.55887 = +10.62761 - 0.32968 - 0.32968 - 0.32968 - 1.57097 \\
- 2.44854 = +11.89624 - 1.60376 - 1.35376 - 1.97851 \\
-24.34529 = +12.93003 - 4.45293 - 1.82857 \\
+16.61029 = +12.79198 - 3.33340 \\
+19.41849 = +20.45383
\end{array}$$

Resultate.

$$A = + 3.653 \quad B = - 0.674 \quad C = + 1.056 \quad D = + 1.313 \quad E = + 0.955 \quad F = - 0.036 \quad G = - 1.216 \quad H = + 1.546 \quad I = + 0.949$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000		
Opel	37	40	3.653	+	(97)
Franzosenkopf	54	47	29.326	+	(98)
Feldberg	95	25	26.056	+	(99)
Melibocus	143	42	1.313	+	(100)
Mannheim	177	44	50.955	+	(101)
Königstuhl	178	53	29.964	+	(102)
Calmit	227	45	28.784	+	(103)
Ketterich	270	33	32.455	+	(104)
Erbeskopf	347	33	40.949	+	(105)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (97) bis (105).

$$\begin{aligned}
(97) &= 0.08842 [97] + 0.03065 [98] + 0.01953 [99] + 0.01090 [100] + 0.01141 [101] + 0.00487 [102] + 0.00509 [103] + 0.00544 [104] + 0.01609 [105] \\
(98) &= 0.03065 [97] + 0.08812 [98] + 0.01970 [99] + 0.01113 [100] + 0.01058 [101] + 0.00503 [102] + 0.00524 [103] + 0.00563 [104] + 0.01672 [105] \\
(99) &= 0.01953 [97] + 0.01970 [98] + 0.08556 [99] + 0.01401 [100] + 0.02175 [101] + 0.00507 [102] + 0.00535 [103] + 0.00560 [104] + 0.01422 [105] \\
(100) &= 0.01090 [97] + 0.01113 [98] + 0.01401 [99] + 0.04584 [100] + 0.02235 [101] + 0.01022 [102] + 0.01116 [103] + 0.01081 [104] + 0.01192 [105] \\
(101) &= 0.01141 [97] + 0.01058 [98] + 0.02175 [99] + 0.02235 [100] + 0.09584 [101] + 0.00545 [102] + 0.00590 [103] + 0.00582 [104] + 0.00832 [105] \\
(102) &= 0.00487 [97] + 0.00503 [98] + 0.00507 [99] + 0.01022 [100] + 0.00545 [101] + 0.08999 [102] + 0.01731 [103] + 0.01542 [104] + 0.01110 [105] \\
(103) &= 0.00509 [97] + 0.00524 [98] + 0.00535 [99] + 0.01116 [100] + 0.00590 [101] + 0.01731 [102] + 0.08922 [103] + 0.02987 [104] + 0.01130 [105] \\
(104) &= 0.00544 [97] + 0.00563 [98] + 0.00560 [99] + 0.01081 [100] + 0.00582 [101] + 0.01542 [102] + 0.02987 [103] + 0.08149 [104] + 0.01274 [105] \\
(105) &= 0.01609 [97] + 0.01672 [98] + 0.01422 [99] + 0.01192 [100] + 0.00832 [101] + 0.01110 [102] + 0.01130 [103] + 0.01274 [104] + 0.04889 [105]
\end{aligned}$$

§ 23. Beobachtungen auf Melibocus.

No.	Datum. 1874	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpkts.	Marke.	Katzen- buckel.	Königstuhl.	Mannheim.	Calmit.	Donnersberg.	Feldberg.
1	Mai 27.	r	0° 0' 0" 00		49° 12' 9".62	84° 47' 25".28	121° 12' 57".23	137° 15' 41".66		
2		l			0.00	2.20	18.07	52.50	36.17	
3		r			0.00	9.49	25.65	59.59		
4		l			0.00	2.18	19.00	50.79		
5		r			0.00	9.47	26.89	59.12	40.64	
6		l			0.00	2.66	20.21	52.09	35.96	
7		r	30 0		0.00	6.48	20.66	54.84		
8		l			0.00	1.20	18.15	51.77		
9		r			0.00	6.12		55.47		
10		l			0.00	0.43		49.60		
11	Juni 1.	r			0.00	9.39	23.33	55.59	38.82	173° 27' 13".80
12		l			0.00	-1.05	12.32	48.16	30.45	6.95
13		r			0.00				40.74	17.73
14		l			0.00				32.92	9.84
15		r			0.00		24.40		39.76	19.15
16		l			0.00		14.35		34.40	8.03
17		r	60 1		0.00	8.22	24.20	57.74	41.11	15.95
18		l			0.00	4.07	19.12	54.01	37.62	12.12
19		r			0.00	7.92	23.39	56.83	40.22	17.26
20		l			0.00	3.60	17.72	52.24	34.66	10.78
21	- 3.	r	0 1		0.00					16.58
22		l			0.00					11.27
23		r			0.00				39.70	17.35
24		l			0.00				33.75	12.86
25		r			0.00					17.87
26		l			0.00					11.42
27		r	60 1		0.00	8.03	23.37			17.19
28		l			0.00	2.99	21.10			12.16
29		r	90 0		0.00	7.44	21.63	54.98		16.29
30		l			0.00	0.74	17.07	53.76		11.30
31		r			0.00	9.14				17.44
32		l			0.00	1.97				12.63
33	- 9.	r			0.00	7.75	24.89	57.59		
34		l			0.00	0.98	19.14	53.77		
35		r			0.00		23.87	60.51		
36		l			0.00		15.49	51.81		
37		r	120 1		0.00	9.91	26.53	57.29	40.37	
38		l			0.00	4.85	21.46	53.61	36.07	
39		r			0.00	8.82	26.21	57.95		17.18
40		l			0.00	2.70	17.90	52.70		9.76
41	- 11.	r			0.00	9.56	25.81	58.95	22.42	21.04
42		l			0.00	1.59	19.77	51.42	10.50	8.73
43		r			0.00				22.65	20.65
44		l			0.00				13.15	11.59
45		r	150 0		0.00	11.75	24.90	56.63	15.81	15.57
46		l			0.00	4.44	20.73	53.73	13.40	11.22
47		r			0.00	6.93	24.16	56.44		15.48
48		l			0.00	5.77	19.07	52.91		11.32
49		r			0.00		24.64	58.08	17.93	16.48
50		l			0.00		19.55	54.49	14.20	12.46
51	- 13.	r			0.00			60.49	43.00	
52		l			0.00			51.64	33.20	
53	- 17.	r			0.00				42.87	16.48
54		l			0.00				35.05	13.57
55	- 18.	r			0.00	11.22			44.20	
56		l			0.00	3.04			34.39	

No.	Datum. 1874.	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpkts.	Marke.	Katzen- buckel.	Königstuhl	Mannheim.	Calmit.	Donnersberg.	Feldberg.
57	Juni 18.	r	120° 1'	0° 0' 0".00				137° 15' 37".76	173° 27' 16".61	
58		l		0.00				35.79	12.73	
59		r		0.00				40.34		262° 40' 15".65
60		l		0.00				34.55		11.24
61		r	90 1	0.00					17.24	15.47
62		l		0.00					10.55	9.07
63		r	60 4	0.00			121° 12' 60".15			17.62
64		l		0.00			52.67			8.67
65		r		0.00		84° 47' 23".36		41.66		
66		l		0.00		17.02		34.26		
67		r	90 0	0.00				43.24		
68		l		0.00				35.23		
69		r		0.00				42.77		16.90
70		l		0.00				36.21		10.64
71		r		0.00				41.60		14.66
72		l		0.00				36.36		9.17

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Die Mitte des 24 Meter hohen Thurmes auf dem Melibocus im Odenwalde diente schon für die früheren Triangulationen als Dreieckspunkt.

Vorstehende Messungen beziehen sich auf das Centrum des 1872 in der Nähe der Südwestecke der Plattform des Thurmes aus Backsteinen und Cement erbauten Pfeilers, das nach den 3 innern Ecken der Brustwehr A₂, A₃, A₄ (Figur 8) folgendermaassen festgelegt ist.

Auf Pfeilermitte.

Marke	0°	0'	0"
A ₂	35	25	3
A ₃	157	47	30
A ₄	280	26	0

Entfernung	2.2550 Toisen = 4.3951 Meter
"	0.6705 " = 1.3068 "
"	2.3375 " = 4.5559 "

Die Seehöhe der Pfeileroberfläche ist 540 Meter. Zum Nullpunkte diente die Helmstange des Kirchthurms zu Neukirchen.

Centrirung.

Die Mitte des Thurmes konnte wegen des Treppendaches direkt nicht bestimmt werden. Es wurden daher die Längen der Seiten der Umfassungsmauer, bezogen auf die innern Ecken gemessen. Ungefähr in der Mitte jeder Seite befindet sich ein eingehauenes Kreuz im Deckstein der Umfassungsmauer, welches die Festlegung des trigonometrischen Punktes für die Hessen-Darmstädtische Vermessung ist. Die Messung geschah nun so, dass einmal die Längen von Ecke zu Ecke, das zweitemal von den Ecken zu den resp. Festlegungskreuzen, die in der Figur mit H₁, H₂, H₃, H₄ bezeichnet sind, bestimmt wurden. Die Messungen sind folgende:

$A_1 A_2 = 2.7050$ Toisen	$A_2 A_3 = 2.6765$	$A_3 A_4 = 2.7500$	$A_4 A_1 = 2.7010$
$A_1 H_1 = 1.3530$ „	$A_2 H_2 = 1.1655$	$A_3 H_3 = 1.3845$	$A_4 H_4 = 1.3579$
$A_2 H_1 = 1.3515$ „	$A_3 H_2 = 1.5115$	$A_4 H_3 = 1.3650$	$A_1 H_4 = 1.3428$
$A_1 A_2 = 2.7045$ Toisen	$A_2 A_3 = 2.6770$	$A_3 A_4 = 2.7495$	$A_4 A_1 = 2.7007$

Demnach im Mittel

$A_1 A_2 = 2.7048$
$A_2 A_3 = 2.6768$
$A_3 A_4 = 2.7498$
$A_4 A_1 = 2.7009$

woraus als Centrirungselemente hervorgehen:

Auf Pfeilermite.

Marke	0°	0'	0''
Thurmmitte	336	28	30

Entfernung 1.2520 Toisen = 2.4402 Meter.

Für Feldberg stand der Heliotrop auf der nördlichen Brustwehr und hatte folgende Lage:

Auf Pfeilermite.

Feldberg	0°	0'	0''
Heliotropstand	40	3	17

Entfernung 2.509 Toisen = 4.8901 Meter

woraus für die Beobachtung auf Feldberg eine Reduction von + 10'447 folgt.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf sämtlichen Punkten Heliotropen, welche im Centrum der Pfeiler standen. Nur auf Feldberg hatte derselbe seinen Stand auf dem Holzpfeiler und es beträgt die Reduction auf das Centrum des Steinpfeilers: + 1'40" 220.

Annahme.

Marke	0°	0'	0''
Katzenbuckel	49	12	5 + A
Königstuhl	84	47	20 + B
Mannheim	121	12	55 + C
Calmit	137	15	40 + D
Donnersberg	173	27	15 + E
Feldberg	262	40	10 + F

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
+ 3.94797 &= + 14.15477 A - 2.92857 B - 3.01190 C - 1.36190 D - 1.42857 E - 1.57857 F \\
+ 17.59648 &= - 2.92857 + 15.00477 - 3.21190 - 1.56190 - 1.57857 - 1.72857 \\
- 8.42469 &= - 3.01190 - 3.21190 + 14.78810 - 1.36190 - 1.12857 - 1.86190 \\
- 34.50436 &= - 1.36190 - 1.56190 - 1.36190 + 13.10477 - 1.79523 - 2.12857 \\
- 15.03269 &= - 1.42857 - 1.57857 - 1.12857 - 1.79523 + 13.67143 - 3.41190 \\
+ 50.43414 &= - 1.57857 - 1.72857 - 1.86190 - 2.12857 - 3.41190 + 15.85477
\end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
+ 3.94797 &= + 14.15477 A - 2.92857 B - 3.01190 C - 1.36190 D - 1.42857 E - 1.57857 F \\
+ 18.41330 &= + 14.39886 - 3.83505 - 1.84367 - 1.87414 - 2.05517 \\
- 2.68034 &= + 13.12578 - 2.14274 - 1.93172 - 2.74517 \\
- 32.20438 &= + 12.38786 - 2.48799 - 2.99174 \\
- 19.10001 &= + 12.49933 - 4.84359 \\
+ 37.76308 &= + 12.21180
\end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 0.724 \quad B = + 1.453 \quad C = + 0.081 \quad D = - 1.919 \quad E = - 0.330 \quad F = + 3.092.$$

Richtungen mit Einschluss der Reduction.

Marke	0°	0'	0".000
Katzenbuckel	49	12	5.724 + (106)
Königstuhl	84	47	21.453 + (107)
Mannheim	121	12	55.081 + (108)
Calmit	137	15	38.081 + (109)
Donnersberg	173	27	14.670 + (110)
Feldberg	262	41	53.312 + (111)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (106) bis (111).

$$\begin{aligned}
(106) &= 0.09268 [106] + 0.03361 [107] + 0.03371 [108] + 0.02490 [109] + 0.02606 [110] + 0.02580 [111] \\
(107) &= 0.03361 [106] + 0.08888 [107] + 0.03380 [108] + 0.02546 [109] + 0.02642 [110] + 0.02611 [111] \\
(108) &= 0.03371 [106] + 0.03380 [107] + 0.08922 [108] + 0.02439 [109] + 0.02450 [110] + 0.02606 [111] \\
(109) &= 0.02490 [106] + 0.02546 [107] + 0.02439 [108] + 0.09230 [109] + 0.02620 [110] + 0.02615 [111] \\
(110) &= 0.02606 [106] + 0.02642 [107] + 0.02450 [108] + 0.02620 [109] + 0.09230 [110] + 0.03173 [111] \\
(111) &= 0.02580 [106] + 0.02611 [107] + 0.02606 [108] + 0.02615 [109] + 0.03173 [110] + 0.08189 [111]
\end{aligned}$$

§ 24. Beobachtungen auf dem Katzenbuckel.

No.	Datum. 1874.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Solitude.	Durlach.	Königstuhl.	Calmit.	Melibocus.
1	Juli 2.	r	0° 2'	0° 0' 0".00	29° 43' 45".40	69° 50' 20".03	103° 52' 54".74	108° 49' 35".74	166° 10' 24".13
2		l		0.00	13.82	49 46.78	22.46	3.49	9 51.94
3		r		0.00	47.26	50 20.03	52.84	35.84	10 23.42
4		l		0.00	13.45	49 47.10	20.96	3.81	9 51.22
5		r		0.00	46.59	50 21.52	53.56	36.91	10 24.35
6		l		0.00	12.44	49 47.83	23.98	2.88	9 53.96
7		r	30 1	0.00	42.22	50 16.16	51.37	33.36	10 23.26
8		l		0.00	10.87	49 47.67	21.97	2.01	9 53.55
9		r		0.00	41.79	50 17.53	53.40	30.56	10 21.25
10		l		0.00	10.22	49 47.29	21.98	2.15	9 49.58
11		r		0.00	41.72	50 18.10	51.77	32.45	10 23.70
12		l		0.00	8.81	49 43.64	21.56	— 0.50	9 52.52
13		r	60 1	0.00	44.72	50 17.36	56.00	34.11	10 26.98
14		l		0.00	10.99	49 44.53	24.86	3.86	9 54.21
15	- 4.	r	90 1	0.00	37.68	50 11.26	54.29	29.13	10 23.18
16		l		0.00	13.47	49 50.98	25.17	6.69	9 52.71
17		r		0.00	40.64	50 18.89	55.62	35.86	10 23.81
18		l		0.00	8.10	49 46.61	25.27	4.33	9 52.54
19		r		0.00	43.21		56.19	37.18	10 25.99
20		l		0.00	8.53		24.75		9 53.73
21		r	120 1	0.00			57.49		10 26.37
22		l		0.00			26.12		9 52.71
23		r		0.00			56.96		10 25.74
24		l		0.00			27.70		9 52.70
25		r		0.00		50 22.22	58.42		10 27.05
26		l		0.00		49 46.87	24.59		9 52.30
27	- 6.	r	150 1	0.00	48.06	50 22.99	56.55	40.08	10 29.70
28		l		0.00	12.54	49 47.80	24.79	1.83	9 52.61
29		r		0.00	43.72	50 19.42	54.42	38.11	10 25.13
30		l		0.00	12.23	49 49.48	25.09	5.37	9 54.45
31		r		0.00	47.44	50 21.46	57.13	37.93	10 26.10
32		l		0.00	10.42	49 47.98	24.78	1.45	9 52.36
33	- 8.	r	120 2	0.00	45.65			42.53	
34		l		0.00	11.22			3.35	
35		r		0.00	45.19	50 20.14		38.83	
36		l		0.00	10.90	49 49.39		6.27	
37		r		0.00	44.03	50 21.51		38.26	
38		l		0.00	11.36	49 47.91		5.35	
39		r	90 2	0.00		50 20.62		38.18	
40		l		0.00		49 44.46		1.24	
41		r	60 2	0.00	43.31	50 18.10	53.85	35.79	10 24.26
42		l		0.00	10.23	49 46.47	26.75	6.01	9 56.21
43		r		0.00	44.77	50 18.95	56.53	37.03	10 27.23
44		l		0.00	8.71	49 42.32	23.65	2.56	9 53.45

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Fischer und Winterberg.

Beschreibung des Punktes.

Katzenbuckel, der höchste Berg des Odenwaldes, ist Dreieckspunkt für die älteren badi-
schen, bayerischen und württembergischen Vermessungen. 1871 wurde auf dem Thurme von
Herrn Prof. Jordan in Carlsruhe an Stelle des alten kleinen Pfeilers ein 1.4 Meter hoher und
0.52 Meter dicker, runder Steinpfeiler gesetzt, dessen Centrum als identisch mit dem älteren

Punkte angesehen werden kann. Ausser der Festlegung des oberen Centrums durch einen Cylinder in derselben Vertikale im Fundamente des Pfeilers ist es noch durch 4 Cylinder seitlich unter dem Plattenboden des Thurmes nach den 4 Hauptrichtungen festgelegt und zwar:

Cylinder nördlich	1.6972	Meter
„ östlich	1.6506	„
„ südlich	1.6388	„
„ westlich	1.6832	„

Die Pfeileroberfläche liegt 647 Meter über dem Meere. Zum Nullpunkte diene eine weisse Tafel mit schwarzem Centrum.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen. Sie standen im Centrum des Pfeilers; nur auf Solitude stand er auf Heliotropstand I. Die Reduction auf das Centrum des Gradmessungs-Pfeilers beträgt: + 2".045.

Annahme.

Marke	o°	o'	o''
Solitude	29	43	25 + A
Durlach	69	50	0 + B
Königstuhl	103	52	40 + C
Calmit	108	49	20 + D
Melibocus	166	10	10 + E

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 32.56250 &= +14.58333 A - 2.83333 B - 2.58333 C - 3.16667 D - 2.58333 E \\
 + 42.64417 &= - 2.83333 +14.58333 - 2.58333 - 3.16667 - 2.58333 \\
 - 14.91500 &= - 2.58333 - 2.58333 +14.50000 - 2.33333 - 3.50000 \\
 - 17.31750 &= - 3.16667 - 3.16667 - 2.33333 +14.50000 - 2.33333 \\
 - 26.47500 &= - 2.58333 - 2.58333 - 3.50000 - 2.33333 +14.50000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 32.56250 &= +14.58333 A - 2.83333 B - 2.58333 C - 3.16667 D - 2.58333 E \\
 + 48.97060 &= +14.03285 - 3.08523 - 3.78191 - 3.08523 \\
 + 1.61977 &= +13.36407 - 3.72576 - 4.63593 \\
 + 3.40257 &= +11.75454 - 5.01821 \\
 - 7.92572 &= + 9.61357
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 2.673 \quad B = + 3.252 \quad C = - 0.182 \quad D = - 0.062 \quad E = - 0.824$$

Richtungen mit Einschluss der Reduction.

Marke	o°	o'	o".000
Solitude	29	43	29.718 + (112)
Durlach	69	50	3.252 + (113)
Königstuhl	103	52	39.818 + (114)
Calmit	108	49	19.938 + (115)
Melibocus	166	10	9.176 + (116)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (112) bis (116).

$$\begin{aligned}
 (112) &= 0.10408 [112] + 0.04667 [113] + 0.04549 [114] + 0.04756 [115] + 0.04549 [116] \\
 (113) &= 0.04667 [112] + 0.10408 [113] + 0.04549 [114] + 0.04756 [115] + 0.04549 [116] \\
 (114) &= 0.04549 [112] + 0.04549 [113] + 0.10402 [114] + 0.04441 [115] + 0.04846 [116] \\
 (115) &= 0.04756 [112] + 0.04756 [113] + 0.04441 [114] + 0.10402 [115] + 0.04441 [116] \\
 (116) &= 0.04549 [112] + 0.04549 [113] + 0.04846 [114] + 0.04441 [115] + 0.10402 [116]
 \end{aligned}$$

§ 25. Beobachtungen

No.	Datum. 1874.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Melibocus.	Mannheim.	Katzenbuckel.	Königstuhl.
1	Juni 22.	r	0° 0'	0° 0' 0".00	7° 56' 20".28	22° 9' 10".39	42° 31' 65".65	
2		l		0.00	55 34.26	8 27.15	20.19	
3		r		0.00	56 23.70	9 13.37	69.66	
4		l		0.00	55 32.90	8 24.32	18.79	
5	August 7.	r		0.00	56 23.42	9 14.41	69.06	
6		l		0.00	55 33.67	8 24.08	17.18	
7		r		0.00	56 21.65	9 11.90	66.05	44° 59' 68".98
8		l		0.00	55 30.99	8 24.09	17.41	20.30
9		r		0.00	56 20.57	9 13.43	71.85	70.20
10		l		0.00	55 30.27	8 21.87	16.24	16.69
11	- 13.	r	30 1	0.00	56 17.40	9 9.13	62.83	63.88
12		l		0.00	55 35.65	8 24.97	21.14	23.38
13		r		0.00	56 19.51	9 8.86	65.64	66.60
14		l		0.00	55 32.17	8 25.82	21.09	21.68
15		r		0.00		9 8.71	63.58	66.09
16		l		0.00		8 26.04	20.33	22.69
17	- 16.	r	60 1	0.00	56 23.37		67.89	71.38
18		l		0.00	55 34.87		19.82	22.43
19		r		0.00	56 21.80		65.39	67.75
20		l		0.00	55 35.61		20.65	23.95
21		r		0.00			67.29	
22		l		0.00			19.58	
23		r	90 0	0.00			65.78	
24		l		0.00			18.44	
25	- 18.	r		0.00		9 11.83	67.11	69.92
26		l		0.00		8 25.98	18.80	23.04
27		r		0.00		9 11.43	65.58	67.84
28		l		0.00		8 24.55	17.29	22.35
29		r		0.00				68.12
30		l		0.00				21.49
31		r	120 1	0.00		9 13.64	68.79	68.98
32		l		0.00		8 26.99	19.25	20.93
33	- 20.	r	90 1	0.00	56 23.51	9 11.79	68.76	68.54
34		l		0.00	55 33.43	8 26.83	20.70	21.83
35		r		0.00	56 18.30	9 9.24	64.83	
36		l		0.00	55 34.25	8 26.06	23.47	
37		r		0.00	56 19.00			70.37
38		l		0.00	55 32.36			24.61
39		r	150 2	0.00	56 19.97	9 11.02	64.76	67.56
40		l		0.00	55 33.12	8 26.76	20.26	25.30
41		r		0.00	56 20.40	9 11.03	66.52	72.45
42		l		0.00	55 35.10	8 26.80	22.21	25.63
43		r		0.00	56 20.56	9 11.36	65.19	70.00
44		l		0.00	55 34.80	8 27.10	18.92	25.71
45	- 22.	r	0 1	0.00				
46		l		0.00				
47		r	30 2	0.00	56 19.30			
48		l		0.00	55 32.38			
49		r		0.00				
50		l		0.00				
51		r		0.00				
52		l		0.00				
53	- 30.	r	90 1	0.00	56 19.58			
54		l		0.00	55 33.19			

auf dem Calmit.

Solitude.	Durlach.	Hornisgrinde.	Strassburg.	Ketterich.	Erbeskopf.	Donnersberg.
95° 5' 60".56 10.83 57.47 12.49	107° 0' 63".68 20.56	140° 11' 17".89 10 27.52		207° 26' 44".38 — 1.12 42.96 — 3.01 37.74 0.61 42.26 — 4.74 37.17 — 4.08		308° 11' 17".86 10 32.28 11 17.72 10 34.18 11 12.88 10 36.79 11 17.81 10 32.01 11 17.12 10 32.01 11 18.14 10 31.79 11 21.04 10 39.29 11 16.60 10 36.99 11 15.36 10 32.73 11 15.62 10 29.16 11 18.49 10 30.34 269° 24' 15".00 23 29.24
62.70 14.80 61.90 15.12	69.96 23.98 68.00 20.80					
59.19 12.45 60.22 12.57 63.81 15.53 63.86 17.18 59.45 17.01	70.69 24.78 72.20 21.99 71.26 27.80					
60.63 14.33 61.26 15.57 60.34 13.42	68.58 20.03 66.39 20.14 63.10 19.76 66.91 20.40					
60.60 12.38 61.03 11.68 58.86 14.59			163° 10' 62".55 16.77	— 1.19 43.75 — 3.65 45.51 — 7.92		11 18.90 10 33.49

No.	Datum. 1874.	Lage des Femrohrs	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Melibocus.	Mannheim.	Katzenbuckel.	Königstuhl.
55	August 30.	r	60° 1'	0° 0' 0".00	7° 56' 23".11			
56		l		0.00	55 32.21			
57	- 31.	r	0 1	0.00				44° 59' 71".06
58		l		0.00				25.23
59	Septbr. 1.	r		0.00				70.82
60		l		0.00				23.59
61		r	60 1	0.00				67.97
62		l		0.00				21.90
63		r		0.00				
64		l		0.00				
65		r	90 1	0.00	56 18.83			
66		l		0.00	55 33.70			
67		r		0.00	56 18.26			
68		l		0.00	55 36.58			
69	- 8.	r	120 2	0.00				
70		l		0.00				
71	- 15.	r	60 1	0.00		22° 9' 11".40		
72		l		0.00		8 26.88		
73		r		0.00		9 10.86		
74		l		0.00		8 25.09		
75		r		0.00		9 10.41		
76		l		0.00		8 25.53		
77		r	90 1	0.00		9 9.28		
78		l		0.00		8 23.61		
79	- 21.	l	150 2	0.00				
80		r		0.00				
81		l		0.00				
82		r		0.00				
83		l		0.00				
84		r		0.00				
85	- 24.	r	0 1	0.00				
86		l		0.00				
87		r	60 1	0.00				
88		l		0.00				
89		r		0.00				
90		l		0.00				
91		r		0.00				
92		l		0.00				
93		r	30 1	0.00				
94		l		0.00				
95		r		0.00				
96		l		0.00				
97	- 25.	r		0.00				
98		l		0.00				
99	- 26.	r	120 1	0.00				
100		l		0.00				
101		r		0.00				
102		l		0.00				
103		r		0.00				
104		l		0.00				
105		r	150 1	0.00				
106		l		0.00				
107		r	90 1	0.00				
108		l		0.00				
109		r		0.00				
110		l		0.00				
111		r		0.00				
112		l		0.00				
113		r	0 1	0.00				
114		l		0.00				
115	- 28.	r	30 1	0.00				

Rhein-Dreiecke.

No.	Datum. 1874.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Melibocus.	Mannheim.	Katzenbuckel.	Königstuhl.
116	Septbr. 28.	l	30° 1	0° 0' 0".00				
117		r	90 1	0.00				
118		l		0.00				
119	- 30.	r		0.00				
120		l		0.00				
121	- 31.	r	120 1	0.00				
122		l		0.00				
123		r		0.00				
124		l		0.00				
125	October 2.	l		0.00				
126		r		0.00				
127		r		0.00				
128		l		0.00				
129		r		0.00				
130		l		0.00				
131		r	150 1	0.00				
132		l		0.00				
133		r		0.00				
134		l		0.00				
135		l		0.00				
136		r		0.00				
137		r	0 2	0.00				
138		l		0.00				

10 zölliges Universal-Instrument II
Beobachter: Bremiker,

Beschreibung des Punktes.

Der alte Dreieckspunkt für die Bayerische Vermessung ist nicht mehr vorhanden. Auf dem gegen Ende der sechziger Jahre erbauten Signal-Thurme wurde ein Sandsteinpfeiler errichtet, dessen Centrum der neue trigonometrische Punkt ist. Derselbe ist durch 3 Kreuze, die in die Steine der Plattform des Thurmes eingehauen sind, festgelegt. Richtungen und Entfernungen vom Pfeilercentrum an sind:

Auf dem Pfeiler.							
Kreuz westlich von Thurmmitte	0°	0'	0"	Entfernung	0.6104	Toisen	= 1.1897 Meter
" in Thurmmitte	83	54	47	"	0.5081	"	= 0.9903 "
" südlich von "	153	2	29	"	0.6138	"	= 1.1963 "

Zum Nullpunkt diente eine an Felsen gemalte Marke: ein schwarzer Punkt auf weissem Hintergrunde. Die Oberfläche des Pfeilers liegt 684 Meter über dem Meer.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen, die in dem Centrum der Pfeiler standen, ausser bei Solitude, Strassburg und Ketterich.

Solitude.	Durlach.	Hornisgrinde.	Strassburg.	Ketterich.	Erbeskopf.	Donnersberg.
	107° 0' 70".80 22.55 71.22 23.07 71.28 24.28	140° 10' 26".26 11 16.32 10 23.25 10 28.41 11 17.18 11 16.77 10 28.93 11 16.94 10 28.66 11 15.64 10 31.04 11 14.36 10 27.80 10 27.08 10 14.84 11 15.31 10 27.68	163° 10' 63".82 19.88 14.78 63.22 62.74 13.93	207° 26' — 6".08 41.47 — 4.56 39.85 — 5.33		
	68.05 24.99 67.40 20.98 68.28 20.01					

von Pistor und Martins.
Fischer und Winterberg.

Die Reduction des Heliotropstandes auf das Centrum des Pfeilers auf Solitude beträgt + 7".561
 " " " " " die Thurmspitze des Münsters in Strassbg. " — 3.638
 " " " " " Holzpfeiler 1875 auf Ketterich " + 1.450

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Melibocus	7	55	55	+ A
Mannheim	22	8	50	+ B
Katzenbuckel	42	31	40	+ C
Königstuhl	44	59	45	+ D
Solitude	95	5	35	+ E
Durlach	107	0	45	+ F
Hornisgrinde	140	10	50	+ G
Strassburg	163	10	40	+ H
Ketterich	207	26	20	+ I
Erbeskopf	269	23	50	+ K
Donnersberg	308	10	55	+ L

Endglei

+18.12679	=	+15.29405	A	—	1.87261	B	—	2.37261	C	—	1.83095	D	—	1.02975	E
—42.32741	=	—	1.87261		+14.75120		—	2.66547		—	1.87381		—	1.20595	
+38.60259	=	—	2.37261		—	2.66547		+15.33453		—	2.37381		—	1.70595	
— 2.77216	=	—	1.83095		—	1.87381		—	2.37381		+14.55953		—	1.73095	
+26.03946	=	—	1.02975		—	1.20595		—	1.70595		—	1.73095		+14.56072	
— 0.98175	=	—	0.86904		—	0.62857		—	0.62857		—	1.04524		—	1.51197
+10.74475	=	—	0.54167		—	0.12500		—	0.12500		—	0.40000		—	0.77500
—11.24784	=	—	0.00000		—	0.00000		—	0.00000		—	0.00000		—	0.25000
—25.87513	=	—	0.43453		—	0.85119		—	0.76786		—	0.14286		—	1.04167
+20.53533	=	—	0.91667		—	0.00000		—	0.00000		—	0.56667		—	0.56667
— 5.37753	=	—	1.72024		—	1.27976		—	1.02976		—	1.15447		—	1.30357

Eliminations-

+18.12679	=	+15.29405	A	—	1.87261	B	—	2.37261	C	—	1.83095	D	—	1.02975	E
—40.10796	=				+14.52192		—	2.95597		—	2.09799		—	1.33203	
+33.25058	=							+14.36477		—	3.08490		—	2.13684	
+ 0.74419	=										+13.37473		—	2.50557	
+28.66663	=													+13.58196	
+ 4.52988	=														
+14.11303	=														
— 8.61489	=														
—21.96875	=														
+20.88800	=														
+ 3.57986	=														

Resul

$$A = + 1.776 \quad B = - 1.896 \quad C = + 2.794 \quad D = + 0.648 \quad E = + 2.255$$

Richtungen mit Ein

Marke
Melibocus
Mannheim
Katzenbuckel
Königstuhl
Solitude
Durlach
Hornisgrinde
Strassburg
Ketterich
Erbeskopf
Donnersberg

chungen.

— 0.86904 F	— 0.54167 G	— 0.00000 H	— 0.43453 I	— 0.91667 K	— 1.72024 L
— 0.62857	— 0.12500	— 0.00000	— 0.85119	— 0.00000	— 1.27976
— 0.62857	— 0.12500	— 0.00000	— 0.76786	— 0.00000	— 1.02976
— 1.04524	— 0.40000	— 0.00000	— 0.14286	— 0.56667	— 1.15477
— 1.51191	— 0.77500	— 0.25000	— 1.04167	— 0.56667	— 1.30357
+15.62143	— 1.75000	— 1.33333	— 1.00000	— 0.58333	— 0.89287
— 1.75000	+12.77500	— 1.28333	— 0.79167	— 1.26667	— 0.49167
— 1.33333	— 1.28333	+12.18333	— 1.36667	— 1.48333	— 0.65000
— 1.00000	— 0.79167	— 1.36667	+14.86547	— 1.45000	— 1.88453
— 0.58333	— 1.26667	— 1.48333	— 1.45000	+13.70000	— 2.56667
— 0.89287	— 0.49167	— 0.65000	— 1.88453	— 2.56667	+17.48690

Gleichungen.

— 0.86904 F	— 0.54167 G	— 0.00000 H	— 0.43453 I	— 0.91667 K	— 1.72024 L
— 0.73498	— 0.19132	— 0.00000	— 0.90439	— 0.11224	— 1.49039
— 0.91300	— 0.24797	— 0.00000	— 1.01936	— 0.16506	— 1.60000
— 1.45153	— 0.54574	— 0.00000	— 0.54445	— 0.72808	— 1.91964
— 2.04557	— 0.96815	— 0.25000	— 1.40753	— 0.79964	— 2.15373
+15.01121	— 2.01127	— 1.37098	— 1.40633	— 0.85104	— 1.70044
	+12.38826	— 1.48484	— 1.14755	— 1.50421	— 1.05955
		+11.87555	— 1.65856	— 1.75607	— 0.97194
			+14.08676	— 2.07157	— 2.83431
				+12.76037	— 3.71656
					+14.32965

tate.

$$F = + 0.409 \quad G = + 1.176 \quad H = - 0.628 \quad I = - 1.258 \quad K = + 1.710 \quad L = + 0.250$$

schluss der Reductionen.

0°	0'	0".000
7	55	56.776 + (117)
22	8	48.104 + (118)
42	31	42.794 + (119)
44	59	45.648 + (120)
95	5	44.816 + (121)
107	0	45.409 + (122)
140	10	51.176 + (123)
163	10	35.734 + (124)
207	26	20.192 + (125)
269	23	51.710 + (126)
308	10	55.250 + (127)

Gleichungen zur Bestimmung der

$$\begin{aligned}
 (117) &= 0.08019 [117] + 0.02188 [118] + 0.02422 [119] + 0.02245 [120] + 0.01822 [121] \\
 (118) &= 0.02188 [117] + 0.08243 [118] + 0.02567 [119] + 0.02273 [120] + 0.01875 [121] \\
 (119) &= 0.02422 [117] + 0.02567 [118] + 0.08207 [119] + 0.02527 [120] + 0.02122 [121] \\
 (120) &= 0.02245 [117] + 0.02273 [118] + 0.02527 [119] + 0.08441 [120] + 0.02149 [121] \\
 (121) &= 0.01822 [117] + 0.01875 [118] + 0.02122 [119] + 0.02149 [120] + 0.08222 [121] \\
 (122) &= 0.01381 [117] + 0.01254 [118] + 0.01315 [119] + 0.01484 [120] + 0.01664 [121] \\
 (123) &= 0.01114 [117] + 0.00858 [118] + 0.00906 [119] + 0.01068 [120] + 0.01288 [121] \\
 (124) &= 0.00714 [117] + 0.00619 [118] + 0.00641 [119] + 0.00688 [120] + 0.00903 [121] \\
 (125) &= 0.01224 [117] + 0.01313 [118] + 0.01317 [119] + 0.01115 [120] + 0.01475 [121] \\
 (126) &= 0.01419 [117] + 0.00967 [118] + 0.01010 [119] + 0.01259 [120] + 0.01314 [121] \\
 (127) &= 0.01844 [117] + 0.01654 [118] + 0.01641 [119] + 0.01690 [120] + 0.01703 [121]
 \end{aligned}$$

unbekannten Grössen (117) bis (127).

+	0.01381	[122]	+	0.01114	[123]	+	0.00714	[124]	+	0.01224	[125]	+	0.01419	[126]	+	0.01844	[127]
+	0.01254	[122]	+	0.00858	[123]	+	0.00619	[124]	+	0.01313	[125]	+	0.00967	[126]	+	0.01654	[127]
+	0.01315	[122]	+	0.00906	[123]	+	0.00641	[124]	+	0.01317	[125]	+	0.01010	[126]	+	0.01641	[127]
+	0.01484	[122]	+	0.01068	[123]	+	0.00688	[124]	+	0.01115	[125]	+	0.01259	[126]	+	0.01690	[127]
+	0.01664	[122]	+	0.01288	[123]	+	0.00903	[124]	+	0.01475	[125]	+	0.01314	[126]	+	0.01703	[127]
+	0.07346	[122]	+	0.01628	[123]	+	0.01375	[124]	+	0.01304	[125]	+	0.01220	[126]	+	0.01319	[127]
+	0.01628	[122]	+	0.08651	[123]	+	0.01593	[124]	+	0.01232	[125]	+	0.01547	[126]	+	0.01134	[127]
+	0.01375	[122]	+	0.01593	[123]	+	0.08958	[124]	+	0.01456	[125]	+	0.01643	[126]	+	0.01110	[127]
+	0.01304	[122]	+	0.01232	[123]	+	0.01456	[124]	+	0.07684	[125]	+	0.01649	[126]	+	0.01703	[127]
+	0.01220	[122]	+	0.01547	[123]	+	0.01643	[124]	+	0.01649	[125]	+	0.08429	[126]	+	0.02033	[127]
+	0.01319	[122]	+	0.01134	[123]	+	0.01110	[124]	+	0.01703	[125]	+	0.02033	[126]	+	0.06979	[127]

§ 26. Beobachtungen auf Ketterich.

No.	Datum. 1875.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Calmit.	Hornisgrinde.	Donon.	Erbeskopf.	Donnersberg.
1	Juli 23.	r	0° 2'	0° 0' 0".00	33° 22' 1".72	115° 32' 42".17			356° 54' 40".81
2		l		0.00	20 13.04	30 53.89			52 50.76
3		r		0.00		32 41.83	177° 13' 44".94		54 38.52
4		l		0.00		30 56.46	11 55.55		52 53.72
5		l		0.00	20 12.08	30 54.11	11 56.54		
6		r		0.00	21 59.34	32 45.47	13 38.51		
7		r	30 2	0.00			13 44.53		54 36.79
8		l		0.00			11 57.02		52 48.86
9	- 25.	l		0.00	20 10.86	30 50.41			
10		r		0.00	21 58.29	32 43.31			
11	- 26.	r		0.00		32 42.26			54 38.01
12		l		0.00		30 51.76			52 53.62
13	- 29.	r	90 2	0.00	21 56.44	32 41.34			
14		l		0.00	20 11.93	30 55.74			
15		l		0.00	20 11.59	30 53.86			
16		r		0.00	21 59.47	32 42.85			
17		r		0.00		32 42.72			54 36.92
18		l		0.00		30 55.88			52 48.58
19		r	120 2	0.00	22 1.86	32 43.61		304° 4' 46".64	
20		l		0.00	20 15.07	30 57.13		2 56.97	
21		l		0.00	20 15.64	30 56.57	11 55.33	2 59.01	52 51.93
22		r		0.00	22 4.65	32 46.83	13 47.93	4 45.05	54 36.71
23		r		0.00	22 0.43	32 45.21	13 44.58	4 45.06	54 39.12
24		l		0.00	20 16.06	30 59.32	12 0.83	2 59.20	52 51.48
25		r		0.00			13 47.84		54 37.82
26		l		0.00			11 55.94		52 50.18
27		r	150 2	0.00	22 1.96	32 45.72		4 44.92	54 35.52
28		l		0.00	20 16.85	30 54.72		2 60.08	52 53.28
29		l		0.00	20 15.70	30 58.36		2 55.50	
30		r		0.00	22 3.17	32 42.08		4 45.57	
31		r		0.00	22 4.69			4 44.53	
32		l		0.00	20 14.92			2 59.17	
33	- 30.	r	30 2	0.00	22 0.62			4 44.85	
34		l		0.00	20 11.65			2 59.69	
35		l		0.00	20 11.77			2 57.22	
36		r		0.00	21 58.03			4 45.15	
37	1876. Juni 17.	r	0 1	0.00	33° 21' 59".69	115° 32' 40".60			
38		l		0.00	20 10.32	31 52.29			
39		r	60 1	0.00	21 55.99	32 40.01			
40		l		0.00	20 11.99	30 52.24			
41		l		0.00	20 11.19	30 53.20			
42		r		0.00	21 56.60	32 38.16			
43		r		0.00	21 58.89	32 42.21			
44		l		0.00	20 9.59	30 54.55			
45		r	90 0	0.00	21 56.65	32 42.56			
46		l		0.00	20 9.45	30 53.34			
47	- 19.	r		0.00			177° 14' 1".80	304° 4' 43".24	356° 54' 33".72
48		l		0.00			12 13.69	2 56.35	52 47.71
49		l		0.00			12 16.02	2 55.37	52 47.96
50		r		0.00			14 2.12	4 42.73	54 32.12
51		r		0.00			14 4.37	4 41.62	
52		l		0.00			12 14.56	2 53.72	
53		l	60 1	0.00			12 15.92	2 54.31	52 45.44
54		r		0.00			14 6.14	4 43.74	54 34.63
55		r		0.00			14 4.83	4 42.35	54 36.50

No.	Datum. 1876.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullppts.	Marke.	Calmit.	Hornisgrinde.	Donon.	Erbeskopf.	Ketterich.
56	Juni 19.	l	60° 1'	0° 0' 0".00			177° 12' 16".44	304° 2' 55".24	365° 52' 47".02
57		l		0.00			12 15.50	2 55.09	52 47.06
58		r		0.00			14 2.43	4 44.31	54 33.37
59		r	30 1	0.00		115° 32' 39".34	14 3.12		
60		l		0.00		30 53.78	12 14.02		
61		l		0.00			12 15.37	2 55.39	52 47.51
62		r		0.00			14 2.90	4 40.29	54 34.30
63		r	0 1	0.00			14 4.80	4 42.76	
64		l		0.00			12 16.98	2 53.43	
65		l		0.00			12 17.26	2 54.11	
66		r		0.00			14 4.93	4 41.21	
67		r		0.00				4 42.68	54 34.74
68		l		0.00				2 56.35	52 48.34
69		l	150 2	0.00		30 55.11	12 16.61		
70		r		0.00		32 42.50	14 3.29		
71		r		0.00			14 2.66		54 34.48
72		l		0.00			12 15.82		52 46.86
73		l		0.00			12 15.51		52 46.89
74		r		0.00			14 2.55		54 37.42

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: 1875 Fischer und Winterberg; 1876 Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der Dreieckspunkt Ketterich liegt 9 Kilometer südöstlich von Pirmasens bei der Häusergruppe Ketterichhof. Ein 1.5 Meter hoher 0.3 Meter dicker kantiger Markstein bezeichnet die Stelle, wo das Signal der Bayerischen Vermessung gestanden haben soll. Es konnte derselbe aber nicht benutzt werden, weil die Richtung nach Donnersberg von dort durch Wald verdeckt wird. Es wurde daher ein Punkt, ohngefähr 43 Toisen westlich, auf dem Grundstücke des Friedrich Meyer von Ketterichhof gewählt, woselbst, um nach Hornisgrinde sehen zu können, 1875 ein 11 Meter hoher Holzpfeiler errichtet wurde. Es ist dies eine Buche, welche oben noch einen halben Meter Durchmesser hat und durch vier Streben gestützt wird. Sie steht auf felsigem Untergrund. Pfeiler und Streben sind vollständig isolirt von dem Gerüst für die Beobachter. Der neue trigonometrische Punkt, das Centrum des Holzpfeilers im Jahre 1875, hat folgende Lage zum Bayerischen Steine:

Auf dem Pfeiler.

Calmit 0° 0' 0"

Bayerischer Stein 44 27 53

Entfernung 43.6415 Toisen = 85.06 Meter.

Die Seehöhe des Pfeilers beträgt 472 Meter. Zum Nullpunkte diente eine weisse Tafel mit schwarzem Centrum, 2 Meter über dem Boden an einem starken Baume befestigt.

Centrirung.

Als die Beobachtungen auf Calmit 1874, auf Erbeskopf und Donnersberg 1875 stattfanden, stand der Holzpfeiler noch nicht. Für Calmit stand der Heliotrop auf einem starken 1 Meter in und 1.4 Meter über der Erde stehenden Baumstamme; für Erbeskopf und Donnersberg war

ein Heliotropstand oben in Mitte des Gerüsts errichtet. Diese beiden Punkte wurden vor Errichtung des Holzpfeilers im Boden festgelegt und durch eine Kleintriangulirung wurde ihre Lage gegen das Centrum des Holzpfeilers bestimmt.

Man erhält folgende Centrirungselemente:

Auf dem Holzpfeiler.

Marke	o°	o'	o''					
Calmit	33	21	7					
Heliotrop auf dem Gerüst	63	1	17	Entfernung	0.1463	Toisen	=	0.2851 Meter
Bayerischer Stein	77	49	0	„	43.6415	„	=	85.059 „
Heliotrop für Calmit	113	28	2	„	0.1496	„	=	0.2616 „

woraus als Reductionen folgen für die Beobachtungen auf

Calmit	+	1".450
Erbeskopf	+	0.685
Donnersberg	+	0.909

Die Höhe des Heliotropen für Calmit ist 1.4 Meter

Die Höhe des Heliotropen auf dem Gerüst ist gleich der Höhe des Pfeilers 11.2 „

über dem Boden.

Bei den Messungen im Jahre 1876 ergab sich, dass sich durch eine neue, festere Verstrebung das Pfeilercentrum geändert hatte. Die Lage gegen den Bayerischen Stein wurde jetzt gefunden:

Auf dem Holzpfeiler.

Calmit	o°	o'	o''					
Bayerischer Stein	44	28	34	Entfernung	43.7083	Toisen	=	85.19 Meter.

woraus für die Messungen von 1876 eine Reduction auf 1875 folgt

für die Marke	—	2".88
Calmit	—	0.527
Hornisgrinde	+	0.184
Donon	+	0.354
Erbeskopf	—	0.226
Donnersberg	—	0.456

welche Grössen vor der Ausgleichung angebracht sind.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten standen die Heliotropen im Centrum der Pfeiler. Nur auf Donon stand er im Jahre 1876 auf dem südlichen Pfosten des alten französischen Signals. Die Reduction auf das Centrum des Pfeilers der Landes-Aufnahme beträgt: — 20".86, womit die 1876er Messungen vor der Ausgleichung auf die von 1875 reducirt worden sind.

Annahme.

Marke	0°	0'	0''		
Calmit	33	21	5	+	A
Hornisgrinde	115	31	50	+	B
Donon	177	12	50	+	C
Erbeskopf	304	3	50	+	D
Donnersberg	356	53	45	+	E

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
+ 25.27983 &= +12.80000 A - 4.20000 B - 0.58333 C - 2.03333 D - 0.78333 E. \\
- 13.92016 &= - 4.20000 + 14.21667 - 1.50000 - 1.03333 - 1.70000 \\
+ 20.17500 &= - 0.58333 - 1.50000 + 13.66667 - 2.83333 - 3.41667 \\
+ 10.91317 &= - 2.03333 - 1.03333 - 2.83333 + 13.13333 - 2.36667 \\
- 25.02433 &= - 0.78333 - 1.70000 - 3.41667 - 2.36667 + 13.13333
\end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
+ 25.27983 &= +12.80000 A - 4.20000 B - 0.58333 C - 2.03333 D - 0.78333 E \\
- 5.62522 &= +12.83855 - 1.69140 - 1.70052 - 1.95703 \\
+ 20.58600 &= +13.41726 - 3.15003 - 3.71020 \\
+ 21.01695 &= +11.84554 - 3.62138 \\
- 12.21705 &= +10.65402
\end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 2.129 \quad B = - 0.220 \quad C = + 1.551 \quad D = + 1.424 \quad E = - 1.147.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000		
Calmit	33	21	7.129	+	(128)
Hornisgrinde	115	31	49.780	+	(129)
Donon	177	12	51.551	+	(130)
Erbeskopf	304	3	51.424	+	(131)
Donnersberg	356	53	43.853	+	(132)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (128) bis (132).

$$\begin{aligned}
(128) &= + 0.09521 [128] + 0.03408 [129] + 0.01771 [130] + 0.02469 [131] + 0.01915 [132] \\
(129) &= + 0.03408 [128] + 0.08679 [129] + 0.02086 [130] + 0.02065 [131] + 0.02242 [132] \\
(130) &= + 0.01771 [128] + 0.02086 [129] + 0.09057 [130] + 0.02981 [131] + 0.03269 [132] \\
(131) &= + 0.02469 [128] + 0.02065 [129] + 0.02981 [130] + 0.09319 [131] + 0.02870 [132] \\
(132) &= + 0.01915 [128] + 0.02242 [129] + 0.03269 [130] + 0.02870 [131] + 0.09386 [132]
\end{aligned}$$

§ 27. Beobachtungen auf dem hohen Donon.

No.	Datum. 1877.	Lage des Ferrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Sulzer Belchen.	Ketterich.	Strassburg.	Hornisgrinde.
1	Juni 16.	r	60° 3'	0° 0' 0".00	34° 38' 24".21	234° 33' 23".26	290° 12' 53".96	292° 22' 48".97
2		l		0.00	18.40	18.42	51.09	44.76
3		l		0.00	17.71	18.76	48.84	44.32
4		r		0.00	23.97	25.27	54.31	49.48
5		r		0.00	23.29	22.28	54.22	48.48
6		l		0.00	19.76	18.21	50.25	43.52
7		l	90 3	0.00	18.53	19.47	49.59	44.47
8		r		0.00	22.14	24.65	56.46	47.97
9		r		0.00	21.55	23.34	53.49	48.30
10		l		0.00	18.46	18.92	51.91	46.10
11		l		0.00	17.81	18.35	49.43	44.25
12		r		0.00	22.86	22.29	54.87	49.03
13		r	120 3	0.00	26.84	24.43	56.14	52.05
14		l		0.00	22.70	21.61	53.73	49.24
15		l		0.00	22.83	21.73	50.36	46.59
16		r		0.00	25.52	25.50	55.69	53.01
17		r		0.00	26.12	25.47	53.68	51.22
18		l		0.00	21.65	22.10	51.61	45.61
19	17.	l	150 3	0.00	20.37	21.35	51.78	47.78
20		r		0.00	23.73	25.32	51.80	48.56
21		r		0.00	26.62	25.34	53.69	50.21
22		l		0.00	22.49	20.41	52.04	46.84
23		l		0.00	20.75	21.06	49.65	47.81
24		r		0.00	25.30	26.01	55.76	48.63
25		r	30 3	0.00	21.90	22.56	50.95	46.89
26		l		0.00	16.75	17.24	48.16	43.36
27		l		0.00	15.97	17.14	49.80	42.28
28		r		0.00	20.35	22.01	51.09	47.08
29		r		0.00	23.19	24.44	51.54	47.20
30		l		0.00	17.35	18.12	45.53	41.90
31		l	0 2	0.00	19.21	18.14	48.63	39.62
32		r		0.00	25.30	24.17	52.63	48.15
33		r		0.00	22.01	22.11	51.51	46.74
34		l		0.00	19.23	17.56	49.29	43.38
35		l		0.00	19.54	18.03	49.03	41.69
36		r		0.00	24.01	23.70	51.50	45.67

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Der hohe Donon, im Kanton Schirmek gelegen, ist der zweithöchste Berg der Mittelvogesen, hat eine Seehöhe von 1011 Metern und ist Hauptdreieckspunkt der französischen Dreieckskette im Parallel von Paris. Im Jahre 1863 bestimmte Yvon Villarceau das Azimuth des Donon in Strassburg, zu welchem Zwecke er auf Donon ein Holzsignal baute. Es bestand aus zwei Brettern von 0.6 Meter Breite und 2.6 Meter Höhe, die einen leeren Zwischenraum von 0.8 Metern einrahmten. Das Ganze stand senkrecht auf der Richtung nach Strassburg. Villarceau

ist überzeugt, dass das Centrum des neuen Signals mit dem der alten zerstörten Pyramide zusammenfällt, welches er aus den noch im Boden vorhandenen Schwellen wiederherstellen konnte. (Determinations Astronomiques des Longitudes, Latitudes et Azimuts terrestres en 1863, p. 30.) Dieses Signal war im Jahre 1874 noch vollständig unversehrt, ist aber 1875 zerstört worden, noch ehe seine Lage gegen das Centrum des Pfeilers der Landes-Aufnahme, dem neuen trigonometrischen Punkte, bestimmt werden konnte, der in demselben Jahre gebaut wurde. Als Nullpunkt wurde die Pyramide der Landes-Aufnahme auf dem Feuerfelde genommen.

Centrirung.

(Siehe Figur 9.)

Bei den Messungen 1877 musste das Instrument excentrisch aufgestellt werden, da die Pfoften der Pyramide der Landes-Aufnahme theilweise die Richtungen nach dem Sulzer Belchen und Ketterich verdeckten. Man hat folgende Centrirungselemente:

Auf Pfeilercentrum.

Centrum des Instruments	0°	0'	0"	Entfernung 0.0583 Toisen = 0.1136 Meter
Sulzer Belchen	108	39	56	

woraus als Centrirungswerthe hervorgehen:

für Sulzer Belchen	—	0".326
„ Ketterich	+	0.195
„ Strassburg	—	0.039
„ Hornisgrinde	—	0.034

Im Jahre 1876 stand der Heliotrop für die Messungen auf Ketterich, Strassburg und für die auf Hornisgrinde bis September auf Heliotropstand I, dem südlichen Pfoften des Signals von Villarceau; vom September ab für Hornisgrinde auf Heliotropstand II. Zur Reduction hat man:

Auf Pfeilercentrum.

Heliotropstand I.	0°	0'	0"	Entfernung 6.3862 Toisen = 12.4470 Meter
„ II.	185	42	1.5	„ 0.7563 „ = 1.4774 „
Hornisgrinde	199	26	18.2	

weswegen die Messungen zu reduciren sind:

Auf Ketterich	um	—	20".865
„ Strassburg	„	+	17.304
„ Hornisgrinde	„	+	11.050 bis September
„ Hornisgrinde	„	—	0.934 vom September ab.

Für die Beobachtungen auf dem Sulzer Belchen stand der Heliotrop 3 Centimeter östlich vom Centrum, senkrecht zur Richtung nach Belchen, weshalb die Messungen auf Sulzer Belchen um — 0".091 zu verbessern sind.

Es wurde versucht, eine Beziehung zwischen dem französischen Centrum und dem jetzigen trigonometrischen Punkte herzustellen. Die Entfernung der wahrscheinlichen Mitten beider Pfosten wurde zu 1.45 Meter gefunden und unter der Annahme, dass das französische Centrum gleich weit von der Mitte jedes Pfosten entfernt war, findet man:

Auf Pfeilercentrum.

Heliotropstand I.	0°	0'	0''	
Französisches Centrum	3	14	26	Entfernung 6.284 Toisen = 12.2477 Meter.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen. Sie standen auf Hornisgrinde und Sulzer Belchen im Centrum der Pfeiler.

Auf Ketterich stand er im Centrum des Pfeilers von 1876, die Reduction auf 1875 beträgt + 0".354.

In Strassburg im Centrum des Südwestpfeilers. Die Reduction auf die Thurmspitze beträgt — 2' 56".243.

Annahme.

Marke	0°	0'	0''
Sulzer Belchen	34	38	20 + A
Ketterich	234	33	20 + B
Strassburg	290	12	50 + C
Hornisgrinde	292	22	45 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 5.19600 &= +14.40000 A - 3.60000 B - 3.60000 C - 3.60000 D \\
 + 5.35600 &= - 3.60000 + 14.40000 - 3.60000 - 3.60000 \\
 + 7.98600 &= - 3.60000 - 3.60000 + 14.40000 - 3.60000 \\
 + 5.53600 &= - 3.60000 - 3.60000 - 3.60000 + 14.40000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 5.19600 &= +14.40000 A - 3.60000 B - 3.60000 C - 3.60000 D \\
 + 6.65500 &= +13.50000 - 4.50000 - 4.50000 \\
 + 11.50333 &= +12.00000 - 6.00000 \\
 + 14.80500 &= + 9.00000
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 1.626 \quad B = + 1.635 \quad C = + 1.781 \quad D = + 1.645.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	o ⁰	o'	o".000
Sulzer Belchen	34	38	21.300 + (133)
Ketterich	234	33	22.184 + (134)
Strassburg	290	9	55.499 + (135)
Hornisgrinde	292	22	46.611 + (136)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (133) bis (136).

$$\begin{aligned}
 (133) &= + 0.11111 [133] + 0.05556 [134] + 0.05556 [135] + 0.05556 [136] \\
 (134) &= + 0.05556 [133] + 0.11111 [134] + 0.05556 [135] + 0.05556 [136] \\
 (135) &= + 0.05556 [133] + 0.05556 [134] + 0.11111 [135] + 0.05556 [136] \\
 (136) &= + 0.05556 [133] + 0.05556 [134] + 0.05556 [135] + 0.11111 [136]
 \end{aligned}$$

§ 28. Beobachtungen

No.	Datum. 1876.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Durlach.	Solitude.	Hohenzollern.	Plettenberg.
1	Juli 22.	r	0° 2'	0° 0' 0".00		62° 5' 15".21		
2		l		0.00		3 51.18		
3		r		0.00	15° 6' 55".64	5 17.03		123° 38' 59".86
4		l		0.00	5 29.41	3 49.98		37 34.93
5		l		0.00		3 50.08		
6		r		0.00		5 15.10		
7		r	60 1	0.00		5 17.85		
8		l		0.00		3 51.05		
9	- 26.	r		0.00	6 59.20	5 17.22		39 1.03
10		l		0.00	5 33.60	3 50.80		37 36.88
11		l		0.00	5 33.21	3 49.62		37 37.11
12		r		0.00	6 59.72	5 16.61		39 3.61
13		r		0.00	6 60.33			39 2.87
14		l		0.00	5 34.24			37 38.91
15		r	90 1	0.00				39 1.52
16		l		0.00				37 37.05
17		l		0.00		3 51.18		
18		r		0.00		5 18.85		
19	August 1.	r		0.00				
20		l		0.00				
21		l		0.00				
22		r		0.00				
23		r		0.00				
24		l		0.00				
25		r		0.00	6 60.98			
26		l		0.00	5 36.46			
27		r	120 1	0.00				
28		l		0.00				
29		r		0.00				
30		l		0.00				
31		l		0.00				
32		r		0.00				
33	- 4.	r		0.00				
34		l		0.00				
35		l		0.00	5 35.21			
36		r		0.00	6 62.12			
37		r		0.00				
38		l		0.00				
39		r	150 1	0.00				
40		l		0.00				
41		l		0.00				
42		r		0.00				
43		r		0.00		5 23.05		
44		l		0.00		3 54.16		
45		r	30 2	0.00	6 60.71			
46		l		0.00	5 33.13			
47		l		0.00				
48		r		0.00				
49	- 5.	r		0.00				
50		l		0.00				
51		l		0.00				
52		r		0.00				
53	- 7.	r		0.00			108° 22' 40".31	
54		l		0.00			21 16.74	

auf der Hornisgrinde.

Dreifaltigkeitberg.	Feldberg.	Sulzer Belchen.	Donon.	Strassburg.	Ketterich.	Calmit.
	179° 57' 59".71 56 35.42 56 34.55 57 58.85 57 59.15 56 33.68			255° 10' 52".20 9 29.50 9 29.69 10 46.92 10 53.56 9 28.06 10 51.48 9 31.49 9 27.94 10 52.49 10 54.53 9 30.29 9 26.86 10 54.07 10 55.47 9 27.46 10 58.28 9 32.44 10 57.09 9 30.26 9 31.09 10 57.71 10 53.54 9 30.75 9 31.72 10 55.69 10 54.21 9 28.55 10 51.42 9 25.03 10 49.32 9 26.89		
			252° 19' 61".51 18 31.58 18 31.81 19 57.96 19 59.02 18 33.89 19 59.33 18 30.72 18 32.92 19 60.12 19 59.21 18 32.01 18 33.16 19 58.41 19 55.15 18 30.02 19 54.61 18 28.73 18 30.37 19 54.23 18 30.04 19 55.67		312° 49' 55".98 48 28.45 48 29.85 49 58.87 49 56.34 48 28.89 48 26.98 49 56.28 49 58.08 48 31.87 48 29.60 49 55.21 49 52.47 48 29.46 48 27.43 49 55.58 49 52.91 48 26.44 49 54.74 48 26.68 48 28.46 49 51.28 49 52.65 48 28.02	343° 23 51".33 22 24.30 22 25.07 23 51.22 23 48.42 22 28.66 23 51.56 22 24.34 23 52.21 22 25.98 23 50.11 22 22.91 23 49.46 22 23.31 22 23.04 23 49.13
133° 56' 54".01 55 28.51 55 28.19 56 51.72 56 51.86 55 27.09 55 25.40 56 50.80 56 50.16 55 25.31 56 51.69 55 23.87 55 23.62 56 49.97	58 3.18 56 35.58 56 35.11 58 3.26 58 0.89 56 34.66 58 1.97 56 35.79 56 35.15 58 2.08 58 2.21 56 33.50 58 2.84 56 34.74 56 33.06 57 59.69					

No.	Datum. 1876.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Durlach.	Solitude.	Hohenzollern.	Plettenberg.
55	August 7.	l	30° 2'	0° 0' 0".00		62° 3' 52".13	108° 21' 17".13	
56		r		0.00		5 18.30	22 40.90	
57		r	0 1	0.00			22 43.62	
58		l		0.00			21 15.93	
59		l		0.00	15° 5' 36".15		21 16.15	
60		r		0.00	6 61.37		22 41.63	
61		r		0.00	6 60.54		22 42.35	
62		l		0.00	5 34.19		21 16.31	
63		l	60 2	0.00			21 18.54	
64		r		0.00			22 43.99	
65		r		0.00			22 40.96	
66		l		0.00			21 18.88	
67	- 8.	l		0.00			21 18.58	
68		r		0.00			22 41.71	
69		r	90 1	0.00	6 58.82	5 22.76		
70		l		0.00	5 33.34	3 58.88		
71		r		0.00	6 59.55	5 21.32	22 44.52	
72		l		0.00	5 33.25	3 55.24	21 16.60	
73		r	120 0	0.00	6 60.94	5 24.99		
74		l		0.00	5 34.90	3 57.67		
75	- 10.	r	150 0	0.00	6 60.71			
76		l		0.00	5 34.28			
77	- 13.	l		0.00		3 57.21	21 19.93	
78		r		0.00		5 21.65	22 45.76	
79	- 16.	r	150 1	0.00	6 61.07	5 23.95		
80		l		0.00	5 36.85	3 54.24		
81		l		0.00	5 35.20			
82		r		0.00	6 60.16			
83		r	30 1	0.00	6 60.78	5 20.98	22 42.51	
84		l		0.00	5 35.26	3 53.56	21 15.88	
85		l		0.00	5 33.90	3 55.16		
86		r		0.00	6 60.02	5 18.98		
87		r	120 1	0.00		5 23.62		
88		l		0.00		3 59.00		
89		l		0.00	5 37.34	3 57.94		
90		r		0.00	6 60.33	5 21.76		
91		l	60 1	0.00				
92		r		0.00				
93	- 17.	r		0.00				
94		l		0.00				
95		r	90 1	0.00			22 45.51	
96		l		0.00			21 17.46	
97	- 19.	r	60 1	0.00				
98		l		0.00				
99	- 20.	r	90 1	0.00			22 44.23	123° 39' 5".14
100		l		0.00			21 17.60	37 36.53
101	Septbr. 4.	l		0.00			21 17.35	37 35.83
102		r		0.00			22 44.09	39 2.56
103		r	150 0	0.00			22 45.28	39 2.44
104		l		0.00			21 18.94	37 37.01
105		l		0.00			21 18.18	37 35.71
106		r		0.00			22 44.57	39 2.53
107		r		0.00				39 3.40
108		l		0.00				37 36.10
109		r	120 1	0.00			22 47.92	39 4.44
110		l		0.00			21 21.58	37 38.66
111		l		0.00			21 21.59	37 36.01
112		r		0.00			22 47.28	39 6.57
113		r		0.00			22 46.09	39 4.26
114		l		0.00			21 19.70	37 37.62
115		l	0 2	0.00				37 34.32
116		r		0.00				39 3.87

14*

No.	Datum. 1876.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Durlach.	Solitude.	Hohenzollern.	Plettenberg.
117	Septbr. 4.	r	0° 2'	0° 0' 0".00				123° 39' 3".59
118		l		0.00				37 36.77
119		l	30 3	0.00				37 34.12
120		r		0.00				39 0.12
121		r		0.00				38 59.60
122		l		0.00				37 33.28
123	October 7.	l		0.00			108° 21' 15".43 22 40.39	37 34.86
124		r		0.00				39 1.28
125		r	30 2	0.00				
126		l		0.00				
127		l		0.00				
128		r		0.00				
129		r		0.00				
130		l		0.00				
131		r	120 1	0.00				
132		l		0.00				
133		l		0.00				
134		r		0.00				
135		r		0.00				
136		l		0.00				
137		l	150 3	0.00				
138		r		0.00				
139		r		0.00				
140		l		0.00				
141		l		0.00				
142		r		0.00				
143		l	90 2	0.00				
144		r		0.00				
145		r		0.00				
146		l		0.00				
147		l		0.00				
148		r		0.00				
149		r	60 1	0.00				
150		l		0.00				
151		l		0.00				
152		r		0.00				
153		r		0.00				
154		l		0.00				
155		l	0 2	0.00				
156		r		0.00				
157		r		0.00				
158		l		0.00				
159		l		0.00				
160		r		0.00				

10 zölliges Universal-Instrument II
Beobachter: Fischer

Beschreibung des Punktes.

Hornisgrinde ist der höchste Berg im nördlichen Schwarzwalde und bereits Dreieckspunkt der alten Badischen Vermessung. Wegen des sumpfigen Bodens und um über den nahen Wald hinwegsehen zu können war im Jahre 1822 ein quadratischer 2.7 Meter dicker, 8 Meter hoher massiver steinerner Thurm gebaut worden, der sich aber bei einer Untersuchung des Herrn Professor Jordan aus Carlsruhe im Jahre 1869 als zu wenig stabil für genaue Winkelmessungen herausstellte. Er wurde deshalb abgerissen und unter Leitung des Herrn Jordan in seiner alten Form und Grösse 1871 wieder aufgebaut und in der Mitte ein 1.10 Meter hoher und

Dreifaltigkeitberg.	Feldberg.	Sulzer Belchen.	Donon.	Strassburg.	Ketterich.	Calmit.
133° 56' 53".61 55 24.02 56 50.03 55 24.49	179° 56' 34".65 58 0.93 58 1.72 56 36.88 56 36.58 58 0.38 56 35.49 58 4.73 56 37.33 58 2.47 58 2.58 56 36.54 56 35.85 58 1.87 58 3.11 56 33.56	216° 20' 42".58 19 16.06 19 15.43 20 43.35 20 42.62 19 18.10 20 46.09 19 21.01 19 21.96 20 45.11 20 44.97 19 19.76 19 20.39 20 45.90 20 46.56 19 19.99 19 19.93 20 44.97 19 16.88 20 43.21 20 43.57 19 17.24 19 15.90 20 44.80 20 46.56 19 18.32 19 18.45 20 45.59 20 46.23 19 18.23 19 19.51 20 45.92 20 43.82 19 19.25 19 20.21 20 45.19	252° 20' 10".18 18 45.25 20 7.31 18 42.36 18 46.92 20 8.51 18 42.38 20 7.59 20 8.54 18 42.76 18 43.84 20 8.09			

von Pistor und Martins.
und Winterberg.

0.52 Meter breiter und dicker Sandsteinpfeiler errichtet, dessen Centrum durch einen eingegossenen Messingcylinder bezeichnet und identisch mit dem alten trigonometrischen Punkte ist. Die Festlegung des Centrums wurde von Herrn Jordan folgendermassen bewirkt. Ausser einem Messingcylinder, genau vertikal unter dem der Pfeileroberfläche, wurden auf dem Thurme unter der ersten Steinschicht noch 4 ähnliche Cylinder in Süd, West, Nord und Ost versenkt, deren Entfernungen respective sind: 1.2890, 1.3695, 1.2398 und 1.2184 Meter. Ausserdem wurden unten auf dem Plateau des Berges in denselben Richtungen noch 4 Cylinder in besonderen Fundamentquadrern 0.5 Meter unter dem Boden versenkt, deren Entfernungen vom Pfeilercentrum sind:

nach Süd	19.8692 Meter
„ West	19.8604 „
„ Nord	19.9112 „
„ Ost	19.7591 „

Zum Nullpunkte diente eine weisse Tafel mit schwarzem Centrum. Die Meereshöhe der Pfeileroberfläche ist 1175 Meter.

Centrirung.

Im Jahre 1877 stand der Heliotrop für die Messungen auf Solitude, Hohenzollern, Plettenberg und Dreifaltigkeitberg excentrisch. Seine Lage gegen die Pfeilermitte ist:

Auf Pfeilermitte.

Heliotropstand	0° 0' 0"	Entfernung	0.43688 Toisen = 0.8515 Meter
Plettenberg	107 55 0		

woraus folgende Reductionen hervorgehen für die Beobachtungen

auf Solitude	— 1.869
„ Hohenzollern	— 2.714
„ Plettenberg	— 2.673
„ Dreifaltigkeitberg	— 2.165

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen. Sie standen in Durlach, Hohenzollern, Dreifaltigkeitberg, Calmit im Centrum der Gradmessungspfeiler.

Auf Solitude stand er bis zum August auf Heliotropstand II. Die Reduction auf den Blitzableiter, den alten trigonometrischen Punkt, ist nach den Messungen des Herrn Professor Schoder im Jahre 1876: — 0.03; vom 4. August ab stand er auf dem Holzpfeiler, dessen Reduction

Endgleichung

+28.88383	=	+13.39048 A	— 2.51667 B	— 0.78333 C	— 0.95000 D	— 1.07619 E
— 4.63142	=	— 2.51667	+13.14047	— 0.90000	— 0.70000	— 0.74286
+12.57250	=	— 0.78333	— 0.90000	+14.95000	— 2.50000	— 2.05000
— 8.37017	=	— 0.95000	— 0.70000	— 2.50000	+12.55000	— 1.25000
— 27.49177	=	— 1.07619	— 0.74286	— 2.05000	— 1.25000	+16.31428
— 27.92410	=	— 0.54286	— 0.92619	— 0.25000	— 1.11667	— 1.43572
+21.27500	=	— 0.00000	— 0.00000	— 0.00000	— 0.00000	— 0.00000
— 8.48610	=	— 0.47619	— 0.14286	— 0.20000	— 0.00000	— 0.90239
+13.30297	=	— 0.39286	— 1.25953	— 0.98333	— 0.58333	— 1.18572
+12.00757	=	— 0.73333	— 0.34286	— 1.31667	— 0.00000	— 1.97619
+23.08017	=	— 1.30952	— 0.75000	— 0.91667	— 0.00000	— 1.00953

auf den Blitzableiter nach derselben Autorität — 3".17 beträgt. Beide Reductionen sind vor der Ausgleichung angebracht. Im Jahre 1877 fand Herr Prof. Sadebeck als Centrirung des Blitzableiters auf das Centrum des Gradmessungspfeilers: + 3".185.

Bei Plettenberg beträgt die Reduction von Heliotropstand auf Pfeilercentrum: — 20".010.

Auf Feldberg stand der Heliotrop auf dem Thurme, die Reduction auf den Gradmessungspfeiler ist: — 27".626.

Auf Belchen hat man als Reduction vom Heliotropstand auf das Pfeilercentrum: — 9".520.

Auf Donon stand der Heliotrop bis September auf Heliotropstand I., dessen Reduction auf das Pfeilercentrum ist: + 11".050; von September ab auf Heliotropstand II., mit einer Reduction auf Pfeilermitte von: — 0".934. Beide Reductionen sind vor der Ausgleichung angebracht.

In Strassburg beträgt die Reduction des Heliotropen vom Centrum des Südwestpfeilers auf die Thurmspitze: + 3' 47".995.

Der Heliotrop auf Ketterich wird vom Pfeiler 1876 auf das Centrum 1875 mit + 0".184 reducirt.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"	
Durlach	15	6	15	+ A
Solitude	62	4	35	+ B
Hohenzollern	108	21	60	+ C
Plettenberg	123	38	20	+ D
Dreifaltigkeitberg	133	56	10	+ E
Feldberg	179	57	20	+ F
Sulzer Belchen	216	19	60	+ G
Donon	252	19	25	+ H
Strassburg	255	10	10	+ I
Ketterich	312	49	10	+ K
Calmit	343	23	5	+ L

chungen.

— 0.54286 F	— 0.00000 G	— 0.47619 H	— 0.39286 I	— 0.73333 K	— 1.30952 L
— 0.92619	— 0.00000	— 0.14286	— 1.25953	— 0.34286	— 0.75000
— 0.25000	— 0.00000	— 0.20000	— 0.98333	— 1.31667	— 0.91667
— 1.11667	— 0.00000	— 0.00000	— 0.58333	— 0.00000	— 0.00000
— 1.43572	— 0.00000	— 0.90239	— 1.18572	— 1.97619	— 1.00953
+ 15.33095	— 2.33333	— 0.90239	— 0.90239	— 0.90953	— 0.34286
— 2.33333	+ 11.16667	— 2.00000	— 0.00000	— 0.00000	— 0.00000
— 0.90239	— 2.00000	+ 14.66428	— 1.63572	— 1.60953	— 1.45953
— 0.90239	— 0.00000	— 1.63572	+ 15.29762	— 2.19286	— 1.45953
— 0.90953	— 0.00000	— 1.60953	— 2.19286	+ 15.09048	— 2.10000
— 0.34286	— 0.00000	— 1.45953	— 1.45953	— 2.10000	+ 14.17382

Eliminations-

$$\begin{aligned}
 +28.88383 &= +13.39048 A - 2.51667 B - 0.78333 C - 0.95000 D - 1.07619 E \\
 +0.79713 &= +12.66748 - 1.04722 - 0.87855 - 0.94512 \\
 +14.32807 &= +14.81761 - 2.62820 - 2.19109 \\
 -3.72432 &= +11.95551 - 1.78053 \\
 -23.54688 &= +15.56810 \\
 -29.46263 &= \\
 +16.65129 &= \\
 -7.54420 &= \\
 +9.21689 &= \\
 +9.93944 &= \\
 +26.43273 &=
 \end{aligned}$$

Resul

$$A = + 2.401 \quad B = + 0.263 \quad C = + 1.048 \quad D = - 0.446 \quad E = - 1.164$$

Richtungen mit Ein

Marke
 Durlach
 Solitude
 Hohenzollern
 Plettenberg
 Dreifaltigkeitberg
 Feldberg
 Sulzer Belchen
 Donon
 Strassburg
 Ketterich
 Calmit

Gleichungen zur Bestimmung der

$$\begin{aligned}
 (137) &= + 0.08475 [137] + 0.02163 [138] + 0.01287 [139] + 0.01293 [140] + 0.01382 [141] \\
 (138) &= + 0.02163 [137] + 0.08565 [138] + 0.01291 [139] + 0.01184 [140] + 0.01235 [141] \\
 (139) &= + 0.01287 [137] + 0.01291 [138] + 0.07732 [139] + 0.02022 [140] + 0.01746 [141] \\
 (140) &= + 0.01293 [137] + 0.01184 [138] + 0.02022 [139] + 0.08823 [140] + 0.01420 [141] \\
 (141) &= + 0.01382 [137] + 0.01235 [138] + 0.01746 [139] + 0.01420 [140] + 0.07194 [141] \\
 (142) &= + 0.00961 [137] + 0.01092 [138] + 0.00851 [139] + 0.01137 [140] + 0.01294 [141] \\
 (143) &= + 0.00365 [137] + 0.00365 [138] + 0.00323 [139] + 0.00338 [140] + 0.00478 [141] \\
 (144) &= + 0.00923 [137] + 0.00764 [138] + 0.00803 [139] + 0.00562 [140] + 0.01165 [141] \\
 (145) &= + 0.01118 [137] + 0.01405 [138] + 0.01321 [139] + 0.01023 [140] + 0.01452 [141] \\
 (146) &= + 0.01282 [137] + 0.01097 [138] + 0.01501 [139] + 0.00830 [140] + 0.01796 [141] \\
 (147) &= + 0.01503 [137] + 0.01234 [138] + 0.01273 [139] + 0.00728 [140] + 0.01385 [141]
 \end{aligned}$$

Gleichungen.

— 0.54286 F	— 0.00000 G	— 0.47619 H	— 0.39286 I	— 0.73333 K	— 1.30952 L
— 1.02822	— 0.00000	— 0.23236	— 1.33337	— 0.48069	— 0.99612
— 0.36676	— 0.00000	— 0.24707	— 1.11654	— 1.39931	— 1.07563
— 1.29154	— 0.00000	— 0.09372	— 0.90172	— 0.33357	— 0.35277
— 1.80265	— 0.00000	— 1.00850	— 1.61616	— 2.32759	— 1.40069
+14.86815	— 2.33333	— 1.07358	— 1.33874	— 1.31847	— 0.70383
	+10.80049	— 2.16848	— 0.20799	— 0.20405	— 0.10873
		+14.06001	— 1.94339	— 1.95790	— 1.70882
			+14.43257	— 3.03057	— 2.15759
				+13.51278	— 3.28590
					+12.38918

tate.

$$F = -1.400 \quad G = +1.625 \quad H = +0.066 \quad I = +1.221 \quad K = +1.254 \quad L = +2.134$$

schluss der Reductionen.

0°	0'	0".000	
15	6	17.401	+(137)
62	4	38.448	+(138)
108	22	1.048	+(139)
123	37	59.554	+(140)
133	56	8.836	+(141)
179	56	50.974	+(142)
216	19	52.105	+(143)
252	19	25.066	+(144)
255	13	59.216	+(145)
312	49	11.438	+(146)
343	23	7.134	+(147)

unbekannten Grössen (137) bis (147).

+ 0.00961 [142]	+ 0.00365 [143]	+ 0.00923 [144]	+ 0.01118 [145]	+ 0.01282 [146]	+ 0.01503 [147]
+ 0.01092 [142]	+ 0.00365 [143]	+ 0.00764 [144]	+ 0.01405 [145]	+ 0.01097 [146]	+ 0.01234 [147]
+ 0.00851 [142]	+ 0.00323 [143]	+ 0.00803 [144]	+ 0.01321 [145]	+ 0.01501 [146]	+ 0.01273 [147]
+ 0.01137 [142]	+ 0.00338 [143]	+ 0.00562 [144]	+ 0.01023 [145]	+ 0.00830 [146]	+ 0.00728 [147]
+ 0.01294 [142]	+ 0.00478 [143]	+ 0.01165 [144]	+ 0.01452 [145]	+ 0.01796 [146]	+ 0.01385 [147]
+ 0.07328 [142]	+ 0.01739 [143]	+ 0.01163 [144]	+ 0.01120 [145]	+ 0.01167 [146]	+ 0.00879 [147]
+ 0.01739 [142]	+ 0.09610 [143]	+ 0.01627 [144]	+ 0.00505 [145]	+ 0.00531 [146]	+ 0.00448 [147]
+ 0.01163 [142]	+ 0.01627 [143]	+ 0.07725 [144]	+ 0.01516 [145]	+ 0.01604 [146]	+ 0.01478 [147]
+ 0.01120 [142]	+ 0.00505 [143]	+ 0.01516 [144]	+ 0.07580 [145]	+ 0.01948 [146]	+ 0.01619 [147]
+ 0.01167 [142]	+ 0.00531 [143]	+ 0.01604 [144]	+ 0.01948 [145]	+ 0.07877 [146]	+ 0.01963 [147]
+ 0.00879 [142]	+ 0.00448 [143]	+ 0.01478 [144]	+ 0.01619 [145]	+ 0.01963 [146]	+ 0.08072 [147]

§ 29. Beobachtungen auf Schloss Solitude.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Hohenzollern.	Hornisgrinde.	Calmit.	Katzenbuckel.
1	August 28.	r	0° 8'	0° 0' 0".00	105° 47' 44".15	169° 16' 11".61	225° 29' 46".41	
2		l		0.00	— 4.71	15 24.10	— 3.15	
3		l		0.00	— 3.71	15 21.80	— 4.82	
4		r		0.00	38.47	16 7.12	43.63	
5		r		0.00	38.70			
6		l		0.00	— 0.93			
7		l	30 1	0.00		15 16.95		
8		r		0.00		16 8.65		
9	- 29.	l		0.00		15 23.02		
10		r		0.00		16 4.06		
11		r	60 1	0.00	39.33	16 4.07	29 39.08	
12		l		0.00	— 5.96	15 20.08	28 50.18	
13		l	90 2	0.00	— 4.76	15 20.46	28 52.37	
14		r		0.00	44.01	16 10.84	29 38.99	
15		r	120 2	0.00	42.02	16 6.62		
16		l		0.00	— 0.55	15 23.41		
17		l	150 2	0.00	— 1.04	15 24.17	28 52.16	
18		r		0.00	37.51	16 6.03	29 40.76	
19	- 30.	r	120 0	0.00	46.92		29 44.22	
20		l		0.00	— 1.64		28 58.23	
21		l		0.00		15 24.33		
22		r		0.00		16 6.47		
23		l	150 1	0.00	— 1.03	15 29.83		
24		r		0.00	40.56	16 7.51		
25		r	90 1	0.00		16 10.29		
26		l		0.00		15 25.24		
27		l		0.00	— 2.19			
28		r		0.00	38.30			
29		r	60 1	0.00	34.98	16 3.60		
30		l		0.00	— 2.68	15 22.67		
31	Septbr. 1.	r	60 0	0.00			29 39.14	273° 49' 59".75
32		l		0.00			28 51.49	13.01
33		l	30 1	0.00			28 55.41	10.96
34		r		0.00			29 44.29	66.73
35		r	90 1	0.00			29 41.89	67.38
36		l		0.00			28 55.10	20.78
37	- 2.	r	150 2	0.00		16 6.00		64.74
38		l		0.00		15 26.61		21.17
39		l	120 1	0.00		15 22.76		20.94
40		r		0.00		16 5.83		65.02
41		r	60 2	0.00		16 6.41		61.68
42		l		0.00		15 23.96		11.14
43		l	30 2	0.00		15 24.29	28 54.77	
44		r		0.00		16 7.65	29 40.87	
45		r	90 1	0.00		16 10.96		
46		l		0.00		15 23.78		
47	- 3.	l	89 59	0.00	— 2.09			
48		r		0.00	40.00			
49		r		0.00			29 41.56	
50		l		0.00			28 51.93	
51		l	30 1	0.00	— 4.02		28 57.43	
52		r		0.00	36.85		29 37.71	
53		r	60 1	0.00	38.15		29 41.08	
54		l		0.00	— 5.83		28 53.30	
55		l	150 1	0.00	— 0.86		28 57.14	
56		r		0.00	41.73		29 41.59	

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Hohenzollern.	Hornisgrinde.	Calmit.	Katzenbuckel.
57	Septbr. 5.	r	120° 4'	0° 0' 0".00	105° 47' 44".98			
58		l		0.00	— 2.03			
59		r	30 2	0.00	38.21			
60		l		0.00	— 7.02			
61	- 6.	r	0 1	0.00			225° 29' 41".16	273° 49' 63".99
62		l		0.00			28 55.97	17.77
63		l		0.00				15.98
64		r		0.00				60.64
65		r		0.00		169° 16' 6".20		63.33
66		l		0.00		15 22.39		18.97
67		l	30 1	0.00	— 4.09			21.84
68		r		0.00	37.42			61.98
69		r		0.00				60.64
70		l		0.00				20.24
71		l	60 1	0.00				17.42
72		r		0.00				59.33
73		l	90 1	0.00	1.42			22.35
74		r		0.00	42.23			65.23
75	- 10.	l		0.00				23.18
76		r		0.00				64.66
77		r	120 1	0.00				65.95
78		l		0.00				22.15
79		l		0.00			29 1.98	25.22
80		r		0.00			29 42.93	67.51
81		r	150 2	0.00			29 40.89	63.61
82		l		0.00			28 59.22	21.92
83		l		0.00				24.33
84		r		0.00				63.23
85		r	120 1	0.00			29 44.28	
86		l		0.00			28 56.79	

10 zölliges Universal-Instrument I von Pistor und Martins.

Beobachter: Sadebeck, Werner und Lamp.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem bekannten Lustschlosse Solitude bei Stuttgart, ist der Blitzableiter in der Mitte der Kuppel trigonometrischer Punkt für die Württembergische Vermessung und südlicher Endpunkt der Basis: Solitude-Ludwigsburg. Für die Winkelmessungen wurde 1875 von Seiten der Württembergischen Gradmessungscommission ein Holzpfeiler auf dem starken Gebälk der Kuppel errichtet, dessen Centrum als neuer trigonometrischer Punkt anzusehen ist. Die Höhe der Pfeileroberfläche über dem Meere beträgt 521 Meter. Als Nullpunkt diente eine weisse Tafel mit schwarzem Strich.

Centrirung.

(Siehe Figur 10.)

Der Heliotrop für Katzenbuckel und Calmit stand auf Heliotropstand I., dessen Lage gegen den Blitzarbeiter durch Prof. Bremiker wie folgt bestimmt wurde:

Auf Blitzableiter.

Heliotrop I.	0°	0'	0"	Entfernung 1.339 Toisen = 2.61 Meter
Katzenbuckel	6	1	8	

woraus eine Reduction folgt

für Katzenbuckel	— 0".741
„ Calmit	+ 3.850

Der Heliotrop für Hornisgrinde stand bis August 1876 auf Heliotropstand II.; vom 4. August ab auf dem Holzpfeiler; die Reduction von Heliotrop II. auf Blitzableiter ist nach einer schriftlichen Mittheilung des Herrn Prof. Schoder nach seinen Messungen im October 1876: — 0".03 und des Heliotropen vom Holzpfeiler auf Blitzableiter: — 3".17.

Im Jahre 1877 centrirte Herr Prof. Sadebeck den Pfeiler und fand folgende Centrirungselemente:

Auf dem Pfeiler.

Marke	0°	0'	0"	
Hohenzollern	105	47	19	
Heliotrop II.	212	27	49	Entfernung 0.7870 Toisen = 1.534 Meter
Blitzableiter	311	5	28	„ 0.8717 „ = 1.699 „
u. durch Rechnung				
Heliotrop I.	284	39	34	„ 2.062 „ = 4.020 „

woraus als Reductionen hervorgehen, vom Blitzableiter auf Pfeiler:

für Katzenbuckel	+ 2".787
„ Calmit	+ 3.711
„ Hornisgrinde	+ 3.185

mithin von Heliotrop I. auf Pfeiler

für Katzenbuckel	+ 2.046
„ Calmit	+ 7.561

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen. Sie standen, ausser auf Hornisgrinde, im Centrum der Pfeiler; für diese Station ist die Reduction vom Heliotropstand auf Pfeilercentrum: — 1".869.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"
Hohenzollern	105	47	20 + A
Hornisgrinde	169	15	45 + B
Calmit	225	29	15 + C
Katzenbuckel	273	49	40 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 -26.70333 &= +11.58333 A - 2.25000 B - 2.58333 C - 0.33333 D \\
 + 0.86833 &= - 2.25000 + 11.58333 - 1.58333 - 1.33333 \\
 +41.94000 &= - 2.58333 - 1.58333 + 12.08333 - 2.00000 \\
 + 8.98500 &= - 0.33333 - 1.33333 - 2.00000 + 10.83333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 -26.70333 &= +11.58333 A - 2.25000 B - 2.58333 C - 0.33333 D \\
 - 4.31865 &= + 11.14627 - 2.08514 - 1.39808 \\
 +35.17671 &= + 11.11711 - 2.33588 \\
 +15.06604 &= + 10.15758
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = - 1.400 \quad B = + 0.449 \quad C = + 3.476 \quad D = + 1.483.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000
Hohenzollern	105	47	18.600 + (148)
Hornisgrinde	169	15	43.580 + (149)
Calmit	225	29	18.476 + (150)
Katzenbuckel	273	49	41.483 + (151)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (148) bis (151).

$$\begin{aligned}
 (148) &= + 0.09691 [148] + 0.02354 [149] + 0.02556 [150] + 0.01060 [151] \\
 (149) &= + 0.02354 [148] + 0.09554 [149] + 0.02024 [150] + 0.01622 [151] \\
 (150) &= + 0.02556 [148] + 0.02024 [149] + 0.09430 [150] + 0.02069 [151] \\
 (151) &= + 0.01060 [148] + 0.01622 [149] + 0.02069 [150] + 0.09845 [151]
 \end{aligned}$$

§ 30. Beobachtungen auf Hohenzollern.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Plettenberg.	Feldberg.	Hornisgrinde.	Solitude.
1	Juli 7.	r	0° 2'	0° 0' 0".00	50° 5' 41".78			195° 36' 19".02
2		l		0.00	17.76			35 50.89
3		l		0.00	16.76			35 50.85
4		r		0.00	42.20			36 19.44
5		r		0.00	44.59			36 19.57
6		l		0.00	17.04			35 50.35
7		l	30 2	0.00	16.15			35 52.32
8		r		0.00	42.53			36 21.15
9		r		0.00	43.05			36 22.88
10		l		0.00	17.86			35 53.46
11		l	60 2	0.00	12.63			35 47.99
12		r		0.00	41.35			36 20.44
13		r		0.00	40.84		125° 21' 66".04	36 21.47
14		l		0.00	14.46		33.71	35 51.60
15		l	90 3	0.00			33.01	35 49.82
16		r		0.00			64.66	36 20.77
17		r		0.00			68.95	36 23.05
18		l		0.00			37.36	35 51.15
19		l	120 3	0.00			36.22	35 49.95
20		r		0.00			64.92	36 20.04
21		r		0.00			65.83	36 21.17
22		l		0.00			35.66	35 50.33
23		l	150 3	0.00			35.09	35 51.10
24		r		0.00			67.96	36 21.28
25		r		0.00			67.75	36 21.98
26		l		0.00			38.16	35 51.27
27	- 8.	l		0.00				35 50.96
28		r		0.00				36 21.73
29		r	120 2	0.00	42.65			36 19.98
30		l		0.00	15.92			35 48.88
31		l	90 2	0.00	16.73			35 51.66
32		r		0.00	43.03			36 18.67
33		r	60 2	0.00	42.00			36 21.57
34		l		0.00	14.22			35 48.70
35		r	30 2	0.00	41.67	61° 30' 29".05		
36		l		0.00	17.47	— 2.26		
37	- 9.	r	150 1	0.00	46.55	30.84		
38		l		0.00	19.12	3.24		
39		l	120 1	0.00	15.49	— 1.80		
40		r		0.00	41.68	29.42		
41		r	90 2	0.00	42.92	30.51		
42		l		0.00	16.47	— 0.90		
43		l		0.00		— 2.01		
44		r		0.00		29.67		
45	- 10.	l		0.00		— 0.85	37.04	
46		r		0.00		26.56	63.37	
47		r	60 2	0.00		27.09	63.35	
48		l		0.00		0.27	34.67	
49		l		0.00		— 3.62	32.38	
50		r		0.00		26.12	64.09	
51		r	0 2	0.00		29.11	61.64	
52		l		0.00		— 1.46	31.18	
53		r		0.00		28.46	63.14	
54		l		0.00		— 4.55	31.02	
55		r	30 2	0.00		28.72	65.79	
56		l		0.00		— 2.29	34.62	

10 zölliges Universal-Instrument I von Pistor und Martins.
Beobachter: Werner und Lamp.

Im Jahre 1876 wurde auf der westlichen Bastion der Burg Hohenzollern ein Sandsteinpfeiler errichtet, dessen Centrum der jetzige trigonometrische Punkt ist und gegen die Bastionsmauer folgende Lage hat:

Entfernung dieses Mauerpunktes von der Ecke, den diese Mauer mit dem nördlich davon gelegenen Bastionsthürmchen macht: 7.47 Meter.

Die Seehöhe der Pfeileroberfläche beträgt 851 Meter. Als Nullpunkt diene eine weisse Tafel mit schwarzem Strich.

Centrirung.

Wegen der gleichzeitigen Messungen auf Hohenzollern und Feldberg stand der Heliotrop für Feldberg auf einem Holzpfeiler an der Bastionsmauer. Die Centrirungselemente sind:

Auf Pfeiler.			
Marke	o ⁰	o'	o''
Heliotrop	153	27	14

Entfernung 2.032 Toisen = 3.9605 Meter

woraus eine Reduction von + 9".339 folgt.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen, die auf Plettenberg und Solitude im Pfeilercentrum standen.

Für Feldberg, wo er auf dem Thurm stand, beträgt die Reduction:	— 55".848
Für Hornisgrinde beträgt dieselbe	— 2.714

Annahme.

Marke	o ⁰	o'	o''		
Plettenberg	50	5	30	+	A
Feldberg	61	30	15	+	B
Hornisgrinde	125	21	50	+	C
Solitude	195	36	5	+	D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 3.99083 &= +12.00000 A - 2.25000 B - 0.50000 C - 3.25000 D \\
 -10.29667 &= - 2.25000 +11.75000 - 3.25000 - 0.00000 \\
 - 0.42917 &= - 0.50000 - 3.25000 +12.00000 - 2.25000 \\
 + 8.85417 &= - 3.25000 - 0.00000 - 2.25000 +11.75000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 3.99083 &= +12.00000 A - 2.25000 B - 0.50000 C - 3.25000 D \\
 -11.04495 &= +11.32812 - 3.34375 - 0.60938 \\
 - 3.85562 &= +10.99219 - 2.56529 \\
 + 6.27938 &= +10.23834
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = - 0.363 \quad B = - 1.003 \quad C = - 0.208 \quad D = + 0.613.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0"	0'	0".000		
Plettenberg	50	5	29.637	+	(152)
Feldberg	61	29	18.149	+	(153)
Hornisgrinde	125	21	47.078	+	(154)
Solitude	195	36	5.613	+	(155)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (152) bis (155).

$$(152) = + 0.09629 [152] + 0.02280 [153] + 0.01575 [154] + 0.02965 [155]$$

$$(153) = + 0.02280 [152] + 0.09767 [153] + 0.02965 [154] + 0.01198 [155]$$

$$(154) = + 0.01575 [152] + 0.02965 [153] + 0.09629 [154] + 0.02279 [155]$$

$$(155) = + 0.02965 [152] + 0.01198 [153] + 0.02279 [154] + 0.09767 [155]$$

§ 31. Beobachtungen auf dem Plettenberge.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Dreifaltigkeit- berg.	Feldberg.	Hornisgrinde.	Hohenzollern.
1	Juni 23.	r	0° 2'	0° 0' 0".00		64° 57' 1".14		230° 48' 43".70
2		l		0.00		55 55.11		47 39.20
3		l		0.00		55 54.83		47 38.75
4		r		0.00		56 59.86		48 42.40
5		r	30 2	0.00		56 59.88		48 41.73
6		l		0.00		55 52.22		47 36.11
7	- 26.	r		0.00	19° 41' 2".77			48 43.14
8		l		0.00	39 56.58			47 35.85
9		l	60 1	0.00	39 56.75		141° 19' 49".27	47 32.70
10		r		0.00	40 55.04		20 53.26	48 36.86
11		r		0.00	40 55.65		20 54.72	
12		l		0.00	39 53.40		19 48.18	
13		l	90 1	0.00	39 56.68		19 48.44	47 34.92
14		r		0.00	40 55.92		20 59.61	48 44.14
15		r		0.00	40 55.72		20 58.09	48 39.43
16		l		0.00	40 0.54		19 48.28	47 38.09
17		l	120 1	0.00	39 54.85		19 47.66	47 35.06
18		r		0.00	40 57.82		20 57.78	48 41.13
19		r		0.00	40 58.14	57 0.92	20 55.70	48 37.99
20		l		0.00	39 56.69	55 54.98	19 51.24	47 37.72
21		l	150 1	0.00	39 55.60	55 51.41	19 49.24	47 35.83
22		r		0.00	41 1.85	57 1.15	20 56.84	48 43.29
23		r		0.00		57 2.47		
24		l		0.00		55 54.98		
25	- 27.	l	0 1	0.00	39 59.82		19 49.89	
26		r		0.00	40 58.58		20 53.31	
27		r		0.00	41 0.16		20 55.80	
28		l		0.00	39 59.66		19 50.21	
29		l	30 6	0.00	39 58.75		19 45.41	
30		r		0.00	40 59.39		20 56.69	
31		r		0.00	40 59.91	56 58.49		
32		l		0.00	39 58.76	55 53.64		
33		l	60 1	0.00	39 57.97	55 51.53	19 49.88	
34		r		0.00	40 58.09	56 58.25	20 56.43	
35		r	90 1	0.00		57 1.11	20 57.40	48 41.25
36		l		0.00		55 52.51	19 50.58	47 35.36
37	- 28.	r	150 3	0.00	40 59.73		20 57.58	
38		l		0.00	40 0.51		19 49.34	
39		l		0.00			19 51.15	47 38.70
40		r		0.00			20 55.09	48 43.42
41		r	30 2	0.00			20 56.94	48 41.80
42		l		0.00			19 49.76	47 34.72
43		l	0 2	0.00	39 57.65		19 49.59	
44		r		0.00	40 59.63		20 53.42	
45	- 29.	l	120 2	0.00	39 54.19			
46		r		0.00	40 59.99			
47		r		0.00		57 1.27		48 42.28
48		l		0.00		55 56.55		47 35.07
49		l	90 2	0.00	39 55.31	55 51.75		
50		r		0.00	40 58.82	56 57.67		
51		r	60 1	0.00		56 57.71		48 38.71
52		l		0.00		55 49.18		47 37.30
53		l		0.00		55 51.25		47 35.98
54		r		0.00		56 55.17		48 35.78
55		r	150 2	0.00	41 0.93	57 1.95		48 40.00

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs	Ableseung des Nullpkts.	Marke.	Dreifaltigkeit- berg.	Feldberg.	Hornisgrinde.	Hohenzollern.
56	Juni 29.	l	150 ⁰ 2'	0 ⁰ 0' 0".00	19 ⁰ 39' 59".67	64 ⁰ 55' 55".39		230 ⁰ 47' 39".86
57		l	90 2	0.00		55 53.02		
58		r		0.00		56 55.57		
59		r	0 3	0.00		57 0.47		48 41.77
60		l		0.00		55 53.85		47 37.78
61	- 30	l	30 2	0.00		55 53.89	141 ⁰ 19' 52".39	
62		r		0.00		56 57.14	20 54.72	
63	Juli 1.	r	120 2	0.00		57 1.56	20 57.05	
64		l		0.00		55 55.57	19 49.84	

10 zölliges Universal-Instrument I von Pistor und Martins.

Beobachter: Werner und Lamp.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem Plettenberge bei dem Städtchen Schömberg in Württemberg wurde im Jahre 1876 ein Steinpfeiler Seitens der Königlichen Württembergischen Gradmessungs-Commission errichtet, dessen Centrum der trigonometrische Punkt ist. Die Festlegung der Pfeilermitte ist von derselben Commission bewirkt worden. Die Seehöhe der Pfeileroberfläche ist 1003 Meter.

Centrirung.

Im Jahre 1874 war ein provisorischer Heliotropstand errichtet worden. Er bestand aus einem starken, einen Meter tief im Boden stehenden Baumstamm; es war dies der Standpunkt für den Heliotropen bei den Messungen auf Hornisgrinde und Feldberg. Seine Lage gegen die Pfeilermitte ist folgende:

Auf dem Pfeiler.

Marke 0⁰ 0' 0"

Heliotrop 104 59 27 Entfernung 5.2495 Toisen = 10.2314 Meter.

Es müssen demnach die Messungen auf Hornisgrinde um — 20".010

„ „ „ Feldberg um + 19.185

reducirt werden.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen. Auf Hohenzollern stand er im Pfeilercentrum.

Die Reduction des Heliotropen auf dem Dreifaltigkeitberge, wo er auf dem Kirchthurm aufgestellt war,

nach der Pfeilermitte beträgt:

Für Feldberg ist sie vom Heliotropstand auf dem Thurm auf Pfeilermitte: +14' 17".217

Für Hornisgrinde beträgt sie auf Pfeilermitte: — 1 10.007

— 2.673.

Annahme.

Marke	0°	0'	0''	
Dreifaltigkeitberg	19	40	25	+ A
Feldberg	64	56	25	+ B
Hornisgrinde	141	20	20	+ C
Hohenzollern	230	48	10	+ D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 32.78717 &= + 12.60000 A - 1.56667 B - 3.65000 C - 1.98333 D \\
 + 10.66050 &= - 1.56667 + 12.18333 - 1.56667 - 3.23333 \\
 + 25.31967 &= - 3.65000 - 1.56667 + 12.76667 - 2.31667 \\
 - 34.22867 &= - 1.98333 - 3.23333 - 2.31667 + 12.76667
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 32.78717 &= + 12.60000 A - 1.56667 B - 3.65000 C - 1.98333 D \\
 + 14.73721 &= + 11.98853 - 2.02051 - 3.47994 \\
 + 37.30129 &= + 11.36880 - 3.47771 \\
 - 13.37951 &= + 10.38050
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 3.402 \quad B = + 1.342 \quad C = + 2.887 \quad D = - 1.289.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000	
Dreifaltigkeitberg	19	54	45.619	+ (156)
Feldberg	64	55	16.335	+ (157)
Hornisgrinde	141	20	20.214	+ (158)
Hohenzollern	230	48	8.711	+ (159)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (156) bis (159).

$$\begin{aligned}
 (156) &= + 0.09716 [156] + 0.02448 [157] + 0.03583 [158] + 0.02780 [159] \\
 (157) &= + 0.02448 [156] + 0.09717 [157] + 0.02490 [158] + 0.03293 [159] \\
 (158) &= + 0.03583 [156] + 0.02490 [157] + 0.09698 [158] + 0.02947 [159] \\
 (159) &= + 0.02780 [156] + 0.03293 [157] + 0.02947 [158] + 0.09634 [159]
 \end{aligned}$$

§ 32. Beobachtungen auf dem Dreifaltigkeitberge.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Hohentwiel.	Feldberg.	Hornisgrinde.	Plettenberg.
-----	-----------------	------------------------	--------------------------------	--------	-------------	-----------	---------------	--------------

Das Instrument steht im Centrum des Gradmessungspfeilers.

1	Juli 30.	r	0° 1'	0° 0' 0".00	118° 19' 29".61	193° 12' 46".08		
2		l		0.00	2.35	19.53		
3		l		0.00	0.23	14.10		
4		r		0.00	31.34	49.73		
5		r	30 1	0.00	30.99	50.95		
6		l		0.00	— 0.32	20.19		
7		l		0.00	1.16	19.33		
8		r		0.00	33.31	50.41		
9		r	60 1	0.00	30.62	48.21		
10		l		0.00	1.64	17.19		
11		l		0.00	1.07	16.92		
12		r		0.00	28.53	47.71		
13		r	90 0	0.00	30.54	47.39		
14		l		0.00	3.96	19.32		
15		l		0.00	2.44	17.53		
16		r		0.00	31.29	49.87		
17		r	120 1	0.00	37.30	50.80		
18		l		0.00	7.79	19.16		
19		l		0.00	6.04	19.28		
20		r		0.00	34.17	50.64		
21		r	150 1	0.00	35.96	52.29		
22		l		0.00	5.30	19.24		
23		l		0.00	3.83	17.04	269° 55' 35".35	
24		r		0.00	35.32	50.52	66.22	
25	- 31.	l		0.00	2.22	20.73		
26		r		0.00	32.23	47.37		
27		r	120 2	0.00	33.14	46.20	60.65	
28		l		0.00	3.78	18.77	31.13	
29		l	90 2	0.00	1.51	19.04	33.40	
30		r		0.00	32.64	49.08	65.32	
31		r	60 1	0.00	31.51	48.40	59.04	
32		l		0.00	2.35	18.42	27.82	
33		l	30 2	0.00	0.14	16.46	28.60	
34		r		0.00	32.11	49.56	62.63	
35		r	0 2	0.00	31.31	49.80	63.95	
36		l		0.00	0.53	19.18	30.52	
37		l		0.00			35.18	
38		r		0.00			64.03	
39		r	30 1	0.00			61.59	
40		l		0.00			31.66	
41		l	60 2	0.00			31.34	
42		r		0.00			60.19	
43		r	90 1	0.00			64.26	
44		l		0.00			30.58	
45		l	120 1	0.00			32.69	
46		r		0.00			62.75	

Das Instrument steht im Centrum des Pfeilers auf dem Thurme.

47	August 5.	l	0° 2'	0° 0' 0".00	120° 24' — 4".75		320° 0' 4".09
48		r		0.00	22.98		32.39
49		r	30 2	0.00	21.66		33.62
50		l		0.00	— 6.37		6.44
51		l	60 3	0.00	— 8.90		7.06
52		r		0.00	20.44		30.95
53		r	90 2	0.00	24.85		33.20

No.	Datum. 1876.	Lage des Femrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Hohentwiel.	Feldberg.	Hornisgrinde.	Plettenberg.
54	August 5.	l	90° 2'	0° 0' 0".00	120° 24' — 4".84			320° 0' 8".16
55		l	120 2	0.00	— 8.43			8.10
56		r		0.00	23.95			32.47
57		r	150 3	0.00	26.59			35.67
58		l		0.00	5.22			9.37
59	6.	r	150 0	0.00			271° 58' 64".90	34.41
60		l		0.00			32.63	7.34
61		l	120 3	0.00				7.56
62		r		0.00				33.73
63		r	90 2	0.00			63.40	35.77
64		l		0.00			34.27	10.52
65		l	60 2	0.00			30.77	7.35
66		r		0.00			58.82	30.12
67		r	30 2	0.00			60.97	30.32
68		l		0.00			32.40	10.72
69		l	0 2	0.00			31.88	6.26
70		r		0.00			60.82	30.85
71		r	0 2	0.00				33.99
72		l		0.00				7.70
73		l	30 2	0.00				8.89
74		r		0.00				32.96
75		r	60 1	0.00				32.43
76		l		0.00				7.24
77		l	90 4	0.00				7.55
78		r		0.00				32.77
79		r	120 4	0.00			64.05	33.87
80		l		0.00			33.43	7.32
81		l	150 2	0.00			31.82	7.80
82		r		0.00			63.41	31.78

10 zölliges Universal-Instrument I von Pistor und Martins.

Beobachter: Werner und Lamp.

Beschreibung des Punktes.

Auch auf dem Dreifaltigkeitberge bei Spaichingen ist von der Württembergischen Gradmessungs-Commission im Jahre 1875 ein Granitpfeiler gebaut worden, dessen Centrum der trigonometrische Punkt, und von obiger Commission festgelegt worden ist. Die Seehöhe der Pfeileroberfläche ist 992 Meter. Zum Nullpunkt diente eine weisse Tafel mit schwarzem Strich.

Centrirung.

Da Plettenberg vom Gradmessungspfeiler aus wegen dazwischen liegender bewaldeter Bergrücken nicht sichtbar ist, wurde auf dem Thurme der Dreifaltigkeitkirche ein Hilfspfeiler für diese Richtung gebaut. Die Lage desselben bestimmt sich aus folgenden Centrirungselementen:

Auf dem Thurmpfeiler.

Marke	0°	0'	0".00	Entfernung	1428.28	Toisen	=	2783.71	Meter
Gradmessungspfeiler	283	34	59.9	"	51.7572	"	=	100.8768	"
Plettenberg	320	0	20.4						

woraus als Centrirungen folgen für

Marke	+	2 ⁰	2'	4".68
Hohentwiel	—		2	49.22
Hornisgrinde	—			58.55
Plettenberg	+		13	44.54

die vor der Ausgleichung angebracht sind.

Der Heliotrop für Plettenberg stand auf dem Thurme; seine Lage gegen den Thurmpfeiler ist:

Auf dem Thurmpfeiler.				
Marke	0 ⁰	1'	0"	
Heliotrop	10	23	54	Entfernung 1.589 Toisen = 3.097 Meter.

Die Reduction auf das Centrum des Thurmpfeilers beträgt: + 32".677
mithin Heliotrop Plettenberg auf Gradmessungspfeiler: + 14' 17.217.

Zielpunkte und deren Reduction.

Ueberall Heliotropen. Sie standen auf Hohentwiel und Plettenberg im Pfeilercentrum.

Für Feldberg beträgt die Reduction aufs Pfeilercentrum: — 1' 24".005
Für Hornisgrinde: — 2.165.

Annahme.

Marke	0 ⁰	0'	0"	
Hohentwiel	118	19	15	+ A
Feldberg	193	12	30	+ B
Hornisgrinde	269	55	45	+ C
Plettenberg	318	12	0	+ D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 4.78250 &= +16.50000 A - 5.50000 B - 1.50000 C - 2.00000 D \\
 +30.68917 &= - 5.50000 +12.50000 - 1.50000 - 0.00000 \\
 + 2.08417 &= - 1.50000 - 1.50000 +11.66667 - 2.33333 \\
 + 4.95000 &= - 2.00000 - 0.00000 - 2.33333 +11.16667
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 4.78250 &= +16.50000 A - 5.50000 B - 1.50000 C - 2.00000 D \\
 +32.28333 &= +10.66667 - 2.00000 - 0.66667 \\
 + 8.57205 &= +11.15530 - 2.64015 \\
 + 9.57613 &= +10.25773
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 1.583 \quad B = + 3.270 \quad C = + 0.989 \quad D = + 0.934.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	o ⁰	o'	o".000	
Hohentwiel	118	19	16.583	+ (160)
Feldberg	193	11	9.265	+ (161)
Hornisgrinde	269	55	43.824	+ (162)
Plettenberg	318	12	0.934	+ (163)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (160) bis (163).

$$\begin{aligned} (160) &= + 0.07623 [160] + 0.03569 [161] + 0.01787 [162] + 0.01739 [163] \\ (161) &= + 0.03569 [160] + 0.09802 [161] + 0.01927 [162] + 0.01042 [163] \\ (162) &= + 0.01787 [160] + 0.01927 [161] + 0.09510 [162] + 0.02307 [163] \\ (163) &= + 0.01739 [160] + 0.01042 [161] + 0.02307 [162] + 0.09749 [163] \end{aligned}$$

§ 33. Beobachtungen auf dem Hohentwiel.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpunkts.	Marke.	Laegern Hochwacht.	Feldberg.	Dreifaltigkeitberg.
1	August 13.	r	0° 1'	0° 0' 0".00	223° 33' 69".99		351° 35' 58".20
2		l		0.00	49.36		38.11
3		l	30 2	0.00			35.71
4		r		0.00			58.96
5		r	60 2	0.00	68.59		59.57
6		l		0.00	46.15		35.13
7		l	90 2	0.00	45.63	279° 59' 30".24	38.78
8		r		0.00	70.28	52.55	59.90
9		r	120 2	0.00	67.15		61.54
10		l		0.00	47.05		39.96
11		l	150 3	0.00	47.15	29.96	37.26
12		r		0.00	69.31	49.37	60.95
13		r		0.00	69.85	47.58	60.93
14		l		0.00	50.77	28.80	41.20
15		l	0 2	0.00	47.64	26.84	38.64
16		r		0.00	68.59	47.12	59.18
17		r	30 1	0.00	70.14	48.33	58.01
18		l		0.00	47.55	29.73	36.39
19		l	60 2	0.00	46.22	26.34	38.16
20		r		0.00	66.48	46.25	56.87
21		r		0.00	66.27		
22		l		0.00	46.90		
23	15.	r	90 1	0.00	67.19	48.41	59.35
24		l		0.00	47.65	28.55	37.93
25		l	120 0	0.00	48.17	29.90	38.33
26		r		0.00	68.85	50.19	59.72
27		r		0.00		49.12	
28		l		0.00		28.00	
29		l	150 1	0.00	52.55		40.44
30		r		0.00	70.96		59.85
31		r	0 1	0.00	67.12	47.87	59.27
32		l		0.00	47.42	27.44	38.36
33		l	30 2	0.00	48.78	29.99	37.61
34		r		0.00	68.98	50.27	62.45
35		r	60 2	0.00		45.48	56.92
36		l		0.00		22.97	35.92
37		l	90 3	0.00		27.87	41.38
38		r		0.00		46.48	58.00
39		r	60 2	0.00		44.78	
40		l		0.00		24.17	
41		l	30 2	0.00		24.75	
42		r		0.00		49.51	
43		r	0 2	0.00		50.18	
44		l		0.00		28.06	
45		l	120 1	0.00		27.38	
46		r		0.00		48.72	
47	18.	r	150 2	0.00		48.73	
48		l		0.00		28.28	
49		r	120 1	0.00	66.81		57.32
50		l		0.00	47.49		37.18
51		l	90 2	0.00	47.56		
52		r		0.00	68.65		
53		r	30 1	0.00	67.69		
54		l		0.00	49.05		

10 zölliges Universal-Instrument I von Pistor und Martins.

Beobachter: Werner und Lamp.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem Thurme der alten Veste Hohentwiel bei Singen ist von Seiten der Württembergischen Commission ebenfalls der Pfeiler erbaut und dessen Centrum als trigonometrischer Punkt festgelegt worden. Das Instrument wie die Heliotropen standen im Centrum. Die Höhe der Pfeileroberfläche über dem Meer beträgt 708 Meter. Als Nullpunkt diente eine weisse Tafel mit schwarzem Strich in der Mitte.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotrope, welche auf Laegern und Dreifaltigkeitberg im Pfeilercentrum, auf Feldberg auf dem Thurm standen.

Die Reduction für Feldberg auf Pfeilermitte ist: — 1' 14".054.

Annahme.

Marke	o ⁰	o'	o''
Laegern Hochwacht	223	33	55 + A
Feldberg	279	59	35 + B
Dreifaltigkeitberg	351	35	50 + C

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 35.22833 &= + 12.33333 A - 2.50000 B - 4.16667 C \\
 + 33.18167 &= - 2.50000 + 11.83333 - 3.16667 \\
 - 39.84000 &= - 4.16667 - 3.16667 + 12.66667
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 35.22833 &= + 12.33333 A - 2.50000 B - 4.16667 C \\
 + 40.32262 &= + 11.32658 - 4.01126 \\
 - 13.65832 &+ 9.83843
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 3.009 \quad B = + 3.068 \quad C = - 1.388.$$

Richtungen mit Einschluss der Reduction.

Marke	o ⁰	o'	o".000	
Laegern Hochwacht	223	33	58.009	+ (164)
Feldberg	279	58	24.014	+ (165)
Dreifaltigkeitberg	351	35	48.612	+ (166).

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (164) bis (166).

$$\begin{aligned}
 (164) &= + 0.10176 [164] + 0.03264 [165] + 0.04164 [166] \\
 (165) &= + 0.03264 [164] + 0.10104 [165] + 0.03600 [166] \\
 (166) &= + 0.04164 [164] + 0.03600 [165] + 0.10164 [166]
 \end{aligned}$$

§ 34. Beobachtungen auf dem Feldberg i. Schw.

No.	Datum 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpkts.	Marke.	Wiesen- berg.	Röthifluh.	Sulzer Belchen.	Hornis- grinde.	Hohenzollern.	Plettenberg.	Dreifaltig- keitberg.	Hohentwiel.	Laegern Hochwacht.
1	Juli 4.	r	0° 2'	0° 0' 0" 00							247° 24' 33" 85	280° 55' 22" 96	325° 31' 18" 36
2		l		0.00							12.60	54 59.94	30 56.26
3		r		0.00								55 22.28	31 15.95
4		l		0.00								54 58.34	30 56.34
5	- 7.	r		0.00			92° 53' 67" 51	190° 9' 39" 21			35.68		
6		l		0.00			42.56	14.06			11.30		
7		l		0.00			42.14				11.37		
8		r		0.00			64.20				34.67		
9	- 8.	r	30 2	0.00	9° 59' 42" 92	27° 48' 45" 16				237° 25' 34" 73			31 20.04
10		l		0.00	16.17	18.89				9.45			30 54.44
11		l		0.00	15.48	18.66				9.24			30 55.80
12		r		0.00	38.45	41.23				33.36			31 14.92
13	- 9.	r		0.00	36.62							55 20.40	31 17.98
14		l		0.00	16.91							54 56.87	30 53.79
15	- 10.	r	60 2	0.00						35.33	36.01	55 22.71	31 19.42
16		l		0.00						10.85	14.05	55 1.01	30 57.71
17		l		0.00				12.33		9.08	11.84	54 57.39	30 53.87
18		r		0.00				38.19		34.81	35.74	55 21.14	31 17.18
19		r		0.00				38.19		34.88	35.43	55 23.69	
20		l		0.00				14.75		11.78	12.77	54 58.90	
21		r	90 2	0.00				38.29		36.94	36.50	55 23.49	31 18.59
22		l		0.00				14.68		14.57	13.18	54 58.63	30 57.89
23		l		0.00				16.67			14.76		
24		r		0.00				37.62			36.06		
25	- 11.	r		0.00	41.73					35.24	35.61	55 21.62	31 17.40
26		l		0.00	20.78					12.36	13.01	55 0.41	31 0.77
27		l		0.00	19.21				234° 42' 2" 16	12.34		54 58.17	30 59.66
28		r		0.00	42.99				29.79	35.49		55 22.83	31 22.68
29		r	120 2	0.00					26.54	38.06	36.11	55 24.68	31 26.61
30		l		0.00					2.67	13.13	17.02	55 0.67	30 59.84
31		l		0.00	17.74				2.90			54 59.30	
32		r		0.00	40.79				26.01			55 23.60	
33		r		0.00	42.11							55 25.48	31 26.05
34		l		0.00	18.21							55 1.04	31 0.88
35		r		0.00				37.05	25.66				
36		l		0.00				14.71	3.54				
37	- 12.	r		0.00			68.37	37.93		38.70	35.99		
38		l		0.00			46.24	14.60		13.47	13.56		
39		l		0.00			42.70	14.68		12.91	11.65		
40		r		0.00			68.83	36.02		35.25	39.57		
41		r	150 2	0.00			65.64	36.95	26.41	38.64			
42		l		0.00			42.01	14.00	0.38	10.06			
43		l		0.00				16.23	2.41		10.80		
44		r		0.00				38.68	24.83		35.49		
45		r		0.00				39.16		37.04	31.74		
46		l		0.00				17.48		15.08	12.33		
47	- 13.	l		0.00	20.83	23.83	44.45		5.83				30 57.60
48		r		0.00	40.58	43.36	65.95		26.90				31 17.11
49		r		0.00							38.37	55 23.87	31 18.35
50		l		0.00							8.05	55 0.94	30 55.64
51		l		0.00						15.98		55 1.24	30 55.45
52		r		0.00						40.75		55 23.38	31 20.47
53		l		0.00	19.87	22.95						54 59.90	
54		r		0.00	43.77	45.94						55 22.63	
55	- 16.	l		0.00	19.89	21.17	42.27						
56		r		0.00	43.43	44.34	65.06						

No.	Datum 1877.	Lage des Fernrohrs. Ablesung des Nullpks.	Marke.	Wiesen- berg.	Röthiflöh.	Sulzer Belchen.	Hornis- grinde.	Hohenzollern.	Plettenberg.	Dreifaltig- keitberg.	Hohentwiel.	Laegern Hochwacht.
57	Jul 16.	r	120° 2'	0° 0' 0".00	9° 59' 42".23	27° 48' 44".08						
58		l		0.00	17.79	21.82						
59		l		0.00		21.90	92° 53' 44".91					
60		r		0.00		43.81	67.18					
61		r		0.00		44.59						325° 31' 22".60
62		l		0.00		22.71						31 0.75
63		r	90 2	0.00	43.22	43.96	69.28					
64		l		0.00	19.07	18.30	44.47					
65		l		0.00		18.72	43.67					
66		r		0.00		42.33	69.29					
67	- 17.	r	30 0	0.00						247° 24' 31".79	280° 55' 19".72	31 17.93
68		l		0.00						3.94	54 54.68	30 52.86
69		l		0.00						4.88	54 55.74	
70		r		0.00						32.85	55 20.25	
71		r		0.00					237° 25' 34".26	30.70		
72		l		0.00					10.28	6.46		
73		r	0 0	0.00					36.85		55 21.29	
74		l		0.00					12.33		54 57.80	
75	- 21.	r		0.00	41.66	44.43	65.56	190° 9' 38".29	234° 42' 24".75	35.50		
76		l		0.00	19.58	24.29	43.68	16.58	1.56	10.44		
77		l		0.00	19.83	24.62			1.88			31 0.00
78		r		0.00	43.69	46.09			26.31			31 22.83
79		r	0 3	0.00	42.80	46.48		38.88	24.66	36.13		
80		l		0.00	18.67	22.40		14.08	2.96	12.94		
81		r	30 2	0.00		44.36	64.11		37.54	25.66		
82		l		0.00		19.48	41.38		14.29	2.59		
83		l		0.00			40.04		11.54	— 0.48		
84		r		0.00			64.65		37.75	24.56		
85		r		0.00			62.09		38.06	25.96		
86		l		0.00			41.74		14.03	— 0.76		
87		r	60 2	0.00	41.10	44.08	66.07	37.86	24.52			
88		l		0.00	19.74	22.01	39.99	14.47	1.34			
89		l		0.00	19.54	23.97	43.00		2.99			30 59.51
90		r		0.00	42.27	43.35	64.44		24.98			31 25.51
91		r		0.00	40.79	43.86	68.54		24.91			
92		l		0.00	20.01	21.69	42.16		0.64			
93		r	90 2	0.00		43.48	65.34		25.06			
94		l		0.00		18.22	42.50		0.43			
95		l		0.00				14.14	0.84			
96		r		0.00				39.15	26.32			

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Fischer und Westphal.

Beschreibung des Punktes.

Der alte Dreieckspunkt auf dem höchsten Berge des Schwarzwaldes, dem Feldberg, fällt nach den Untersuchungen des Herrn Professor Jordan nahezu mit der Mitte des 1855 erbauten Friedrich-Louisenthurms zusammen. Da aber dessen Plattform zur Aufstellung eines stabilen Pfeilers nicht tauglich ist, wurde von Herrn Prof. Jordan 25 Meter südöstlich davon ein 1.10 Meter hoher Granitpfeiler auf natürlichem Boden erbaut, dessen Centrum der neue trigonometrische Punkt ist und das auf dieselbe Weise, wie bei den andern Badischen Punkten, von dem Erbauer festgelegt ist, nämlich, ausser einem Messingcylinder im Fundamente des Pfeilers, noch nach den vier Hauptrichtungen durch 4 ähnliche Cylinder in Granitquadern, deren respective Entfernungen von dem Fundamentcylinder folgende sind:

Cylinder Nord	10.2708 Meter
„ Ost	9.9053 „
„ Süd	10.0785 „
„ West	10.2893 „

Das Centrum der Pfeileroberfläche, gleichfalls durch einen Messingcylinder repräsentirt, liegt nicht genau in der Vertikalen des Fundamentcylinders, sondern auf der Ostwestlinie 3 Millimeter nach Westen. Als trigonometrischer Punkt gilt das Centrum der Pfeileroberfläche und es hat Herr Prof. Albrecht bei Gelegenheit seiner astronomischen Beobachtungen 1876 die Lage desselben gegen die vier seitlichen Versicherungssteine wie folgt bestimmt:

	Azimuthe.			Entfernungen.
Nord	0°	1'	19"	10.289 Meter
Ost	90	1	4	9.933 „
Süd	179	59	32	10.083 „
West	259	59	33	10.292 „

Die Entfernungen innerhalb eines Centimeter genau.

Die Höhe der Pfeileroberfläche über dem Meere beträgt 1496 Meter. Zum Nullpunkte wurde dieselbe Marke genommen, welche Herr Prof. Albrecht für seine astronomischen Bestimmungen gebrauchte, nämlich ein genau im Süden mit Oelfarbe an einen Felsen gemalter weisser Strich auf schwarzem Grunde.

Centrirung.

Nach Herrn Prof. Jordan betragen die rechtwinkligen sphärischen Coordinaten, bezogen auf die Mitte der Kuppel der Mannheimer Sternwarte als Nullpunkt,

für den alten Punkt	$y = + 34075.05$ Meter	$x = + 179239.32$ Meter
für den neuen Punkt	$y = + 34068.35$ „	$x = + 179263.21$ „

Für die Messungen auf Hornisgrinde, Hohenzollern, Plettenberg, Dreifaltigkeitberg und Hohentwiel stand der Heliotrop in der Mitte des Tisches auf der Thurmplattform. Die Lage des Heliotropstandes gegen den Gradmessungspfeiler wurde durch eine Kleintriangulirung wie folgt gefunden:

Auf dem Pfeiler.				
Marke	0°	0'	0".0	
Heliotrop	163	55	49.1	Entfernung 12.8607 Toisen = 25.0660 Meter

woraus als Reductionen hervorgehen

für Hornisgrinde	— 27".626
„ Hohenzollern	— 55.848
„ Plettenberg	— 70.007
„ Dreifaltigkeitberg	— 84.005
„ Hohentwiel	— 74.054.

Die Höhe des Tisches auf dem Thurm über der Pfeileroberfläche ist: 13.10 Meter.

Resultate.

$$A = + 0.099 \quad B = + 2.641 \quad C = - 0.486 \quad D = + 1.331 \quad E = - 1.386 \quad F = - 0.991 \quad G = - 1.243 \quad H = + 0.782 \quad I = - 1.411.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	o ⁰	o'	o".000
Wiesenberg	9	59	30.400 + (167)
Röthifluf	27	48	32.641 + (168)
Sulzer Belchen	92	53	54.514 + (169)
Hornisgrinde	190	9	26.331 + (170)
Hohenzollern	234	42	22.952 + (171)
Plettenberg	237	25	43.194 + (172)
Dreifaltigkeitberg	247	24	23.757 + (173)
Hohentwiel	280	55	10.782 + (174)
Laegern Hochwacht	325	31	8.589 + (175)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (167) bis (175).

$$\begin{aligned} (167) &= 0.08701 [167] + 0.02767 [168] + 0.02146 [169] + 0.01668 [170] + 0.02278 [171] + 0.01944 [172] + 0.01447 [173] + 0.02005 [174] + 0.02252 [175] \\ (168) &= 0.02767 [167] + 0.08878 [168] + 0.02642 [169] + 0.01751 [170] + 0.02333 [171] + 0.01712 [172] + 0.01258 [173] + 0.01419 [174] + 0.01924 [175] \\ (169) &= 0.02146 [167] + 0.02642 [168] + 0.08813 [169] + 0.02330 [170] + 0.02474 [171] + 0.01752 [172] + 0.01714 [173] + 0.01263 [174] + 0.01503 [175] \\ (170) &= 0.01668 [167] + 0.01751 [168] + 0.02330 [169] + 0.08747 [170] + 0.02508 [171] + 0.02237 [172] + 0.02324 [173] + 0.01621 [174] + 0.01561 [175] \\ (171) &= 0.02278 [167] + 0.02333 [168] + 0.02474 [169] + 0.02508 [170] + 0.08694 [171] + 0.01860 [172] + 0.01577 [173] + 0.01590 [174] + 0.01776 [175] \\ (172) &= 0.01944 [167] + 0.01712 [168] + 0.01752 [169] + 0.02237 [170] + 0.01860 [171] + 0.08614 [172] + 0.02467 [173] + 0.02381 [174] + 0.02277 [175] \\ (173) &= 0.01447 [167] + 0.01258 [168] + 0.01714 [169] + 0.02324 [170] + 0.01577 [171] + 0.02467 [172] + 0.08846 [173] + 0.02481 [174] + 0.02181 [175] \\ (174) &= 0.02005 [167] + 0.01419 [168] + 0.01263 [169] + 0.01621 [170] + 0.01590 [171] + 0.02381 [172] + 0.02481 [173] + 0.08892 [174] + 0.02771 [175] \\ (175) &= 0.02252 [167] + 0.01924 [168] + 0.01503 [169] + 0.01561 [170] + 0.01776 [171] + 0.02277 [172] + 0.02181 [173] + 0.02771 [174] + 0.08360 [175] \end{aligned}$$

§ 35. Beobachtungen auf dem Sulzer Belchen.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Hornisgrinde.	Feldberg.	Röthifluh.	Donon.
1	August 6.	r	30° 1'	0° 0' 0".00		85° 28' 45".29		357° 21' 63".66
2		l		0.00		33.77		48.87
3		l		0.00		34.40		55.78
4		r		0.00		45.06		63.69
5	- 13.	r	90 1	0.00	39° 6' 65".92	45.62		
6		l		0.00	54.87	37.46		
7		r		0.00	65.69	46.98		
8		l		0.00	56.28	37.09		
9	- 15.	r	120 1	0.00	66.36	46.86		58.17
10		l		0.00	59.32	37.14		53.97
11		l		0.00	57.32	36.84		50.35
12		r		0.00	66.25	47.65		61.31
13		r	150 1	0.00	67.39			63.37
14		l		0.00	61.63			52.50
15	- 18.	r	30 1	0.00	64.48		148° 45' 48".83	
16		l		0.00	56.07		38.84	
17		l		0.00	57.08		40.14	
18		r		0.00	65.47		47.52	
19		r		0.00	67.05		49.20	
20		l		0.00	60.01		39.68	
21		r	0 1	0.00	67.28	47.58	51.60	61.90
22		l		0.00	55.42	37.70	37.36	49.30
23		r		0.00	65.37	47.85	51.01	60.25
24		l		0.00	57.01	38.43	39.69	53.94
25		r	120 1	0.00	71.76		51.87	
26		l		0.00	58.63		40.93	
27		l		0.00		38.43	39.63	
28		r		0.00		50.76	53.59	
29	- 24.	r		0.00			49.28	60.36
30		l		0.00			40.00	51.18
31		r	150 1	0.00		45.56	46.09	
32		l		0.00		37.10	39.30	
33		l		0.00	56.37	36.38	35.41	51.01
34		r		0.00	66.93	45.72	49.13	60.89
35		r		0.00	66.83	47.58	47.81	61.55
36		l		0.00	60.68	38.52	39.73	53.69
37	- 27.	r	90 1	0.00			48.85	60.36
38		l		0.00			39.81	51.28
39		l		0.00	55.01	36.53	41.68	50.39
40		r		0.00	64.20	50.46	52.74	61.38
41		r		0.00			48.17	60.94
42		l		0.00			39.75	49.37
43		r	60 1	0.00	66.00	49.00	49.15	61.64
44		l		0.00	55.21	38.32	43.28	52.31
45		l		0.00	54.54	36.68	38.52	50.59
46		r		0.00	69.52	45.26	53.23	62.55
47		r		0.00	70.64	46.75	50.59	61.14
48		l		0.00	58.93	37.89	41.24	53.94
49		r	0 1	0.00	65.69	46.74	49.68	62.54
50		l		0.00	56.33	37.02	40.65	53.08
51		r	30 1	0.00		44.52		59.05
52		l		0.00		35.86		52.29

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Fischer und Westphal.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem höchsten Punkte des Sulzer Belchen, der höchsten Vogesenkuppe, wurde von Seiten der Preussischen Landes-Aufnahme im Jahre 1875 ein massiver Steinpfeiler erbaut, dessen Centrum der trigonometrische Punkt und von derselben Behörde festgelegt ist. Es steht in der Nähe ein 0,3 Meter aus dem Boden hervorragender Markstein aus rothem Sandstein, dessen Oberfläche pyramidenförmig zuläuft, aber ohne Zeichen und Inschrift. Auf Befragen, ob dies vielleicht der frühere französische Dreieckspunkt sein könnte, wurde von einigen Leuten behauptet, es hätte daselbst ein ebensolcher Pfeiler wie der neue und ein grosses Signal gestanden; Andre dagegen meinten, es wäre nur ein Grenzstein, da an dieser Stelle die Grenzen vier verschiedener Besitzer zusammentreffen. Für alle Fälle wurde aber die Lage dieses Steines gegen den trigonometrischen Punkt bestimmt (siehe Centrirung). Die Oberfläche des Pfeilers hat eine Meereshöhe von 1426 Metern. Zum Nullpunkt diente ein länglich rundes Loch in einem Felsen in der Richtung nach dem Bressoir.

Centrirung.

Weil die Pfosten der Pyramide der Landes-Aufnahme theilweise die Richtungen nach Hornisgrinde und Röthifluh verdeckten, musste das Instrument excentrisch aufgestellt werden. Das Instrumentencentrum hatte folgende Lage gegen das Pfeilercentrum:

Auf Instrumentencentrum.				
Marke	0°	0'	0"	
Pfeilercentrum	31	30	30	Entfernung 0.042 Toisen = 0.0819 Meter.

Es ist demnach zu verbessern die Richtung nach:

Hornisgrinde um	+ 0".020
Feldberg „	+ 0.160
Röthifluh „	+ 0.191
Donon „	— 0.139.

Da die Messungen der Landes-Aufnahme im Jahre 1875 gleichzeitig mit unsern Beobachtungen auf Hornisgrinde und den astronomischen Bestimmungen auf dem Feldberge zusammenfielen, so musste für die Messungen auf Hornisgrinde, wie für die Azimuthbestimmung des Belchen auf Feldberg je ein besondrer Heliotropstand errichtet werden. Als Reductionselemente hat man:

Auf Pfeilercentrum.				
Marke	0°	0'	0"	
Französischer Stein?	28	56	20	Entfernung 1.989 Toisen = 3.8766 Meter
Hornisgrinde	39	7	2	
Feldberg	85	28	42	
Heliotrop für Hornisgrinde	310	24	44	„ 2.686 „ = 5.2351 „
„ „ Feldberg	328	56	20	„ 4.961 „ = 9.6692 „

wesshalb das Azimuth auf Feldberg zu reduciren ist um — 26".318
 die Richtung auf Hornisgrinde um — 9.520.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotropen, die, ausser auf Donon, im Centrum der Pfeiler standen.
 Die Reduction für Donon von Heliotropstand auf Pfeilermitte beträgt: — 0".091.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"
Hornisgrinde	39	6	60 + A
Feldberg	85	28	40 + B
Röthifluh	148	45	45 + C
Donon	357	21	55 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 15.93567 &= + 13.36667 A - 2.96667 B - 3.13333 C - 2.63333 D \\
 + 16.17900 &= - 2.96667 + 13.36667 - 2.46667 - 3.30000 \\
 - 18.66600 &= - 3.13333 - 2.46667 + 13.20000 - 2.80000 \\
 + 11.10900 &= - 2.63333 - 3.30000 - 2.80000 + 13.36667
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 15.93567 &= + 13.36667 A - 2.96667 B - 3.13333 C - 2.63333 D \\
 + 19.71584 &= + 12.70823 - 3.16210 - 3.88446 \\
 - 10.02470 &= + 11.67870 - 4.38384 \\
 + 16.51192 &= + 10.01496
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 1.904 \quad B = + 1.996 \quad C = - 0.239 \quad D = + 1.649.$$

Richtungen mit Einschluss der Reductionen.

Marke	0°	0'	0".000
Hornisgrinde	39	7	1.924 + (176)
Feldberg	85	28	42.156 + (177)
Röthifluh	148	45	44.952 + (178)
Donon	357	21	56.419 + (179)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (176) bis (179).

$$\begin{aligned} (176) &= + 0.09981 [176] + 0.03851 [177] + 0.03880 [178] + 0.03730 [179] \\ (177) &= + 0.03851 [176] + 0.09990 [177] + 0.03627 [178] + 0.03985 [179] \\ (178) &= + 0.03880 [176] + 0.03627 [177] + 0.09969 [178] + 0.03748 [179] \\ (179) &= + 0.03730 [176] + 0.03985 [177] + 0.03748 [178] + 0.09985 [179] \end{aligned}$$

§ 36. Beobachtungen auf Röthifluh.

No.	Datum. 1877.	Lage des Ferrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Wiesenberg.	Laegern Hochwacht.	Sulzer Belchen.	Feldberg.
1	Septbr. 19.	r	0° 1'	0° 0' 0".00	15° 19' 59".09			343° 54' 12".97
2		l		0.00	57.47			9.94
3		l	30 2	0.00	59.53			7.23
4		r		0.00	59.78			9.84
5		r		0.00	58.16			13.02
6		l		0.00	57.63			8.97
7		l		0.00	56.89			9.00
8		r		0.00	59.86			12.55
9		r	60 1	0.00	61.54	25° 27' 45".05		16.42
10		l		0.00	56.05	36.87		11.16
11	- 26.	r		0.00	58.21		292° 16' 30".62	15.00
12		l		0.00	56.52		23.31	7.20
13		l		0.00			23.76	9.80
14		r		0.00			29.24	13.80
15	- 27.	r	90 2	0.00	56.44	40.68		12.43
16		l		0.00	57.81	41.67		13.13
17		l		0.00	56.16	40.93		9.91
18		r		0.00	56.73	40.81		13.82
19		r		0.00	59.76	42.62		
20		l		0.00	58.03	37.00		
21		r	120 1	0.00	59.64	45.30		14.98
22		l		0.00	53.65	39.28		11.73
23		l		0.00	55.56	42.03		13.09
24		r		0.00	56.52	45.77		11.27
25		r		0.00	61.24	42.27		14.83
26		l		0.00	57.07	41.36		11.52
27		r	150 1	0.00	59.73	43.31		13.68
28		l		0.00	58.34	44.05		9.33
29	- 28	r		0.00	58.56		26.26	12.60
30		l		0.00	58.09		25.78	10.69
31		l		0.00	57.93	41.34	24.33	6.50
32		r		0.00	60.33	46.35	26.46	13.24
33		r		0.00	59.21	39.73	26.49	13.36
34		l		0.00	54.30	41.29	25.51	7.47
35		r	0 1	0.00	59.72	42.91	25.79	12.58
36		l		0.00	58.00	39.45	22.11	10.88
37		l		0.00	58.50	37.47	23.99	8.04
38		r		0.00	59.02	45.14	26.08	13.13
39		r		0.00		43.77	25.65	
40		l		0.00		38.02	21.54	
41		r	30 1	0.00		42.07	25.34	
42		l		0.00		37.84	21.75	
43		l		0.00		36.79	23.20	
44		r		0.00		38.21	23.41	
45		r		0.00		40.51	24.46	
46		l		0.00		35.77	22.02	
47		l	60 1	0.00			22.00	7.28
48		r		0.00			27.88	15.87
49	- 29.	r	90 1	0.00			29.87	14.25
50		l		0.00			25.65	9.56
51		l		0.00	56.89		24.75	
52		r		0.00	57.65		28.10	
53		r		0.00			30.73	13.30
54		l		0.00			25.06	7.66
55	- 30.	l	60 2	0.00	57.31	38.23		
56		r		0.00	57.94	43.58		

No.	Datum. 1877.	Lage des Ferrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Wiesenberg.	Laegern Hochwacht.	Sulzer Belchen.	Feldberg.
57	Septbr. 30.	r	60° 2'	0° 0' 0".00	15° 19' 57".22	25° 27' 44".58		
58		l		0.00	52.06	40.69		
59		l	120 3	0.00	58.06		292° 16' 24".23	
60		r		0.00	61.65		27.95	
61		r		0.00		44.07	31.30	
62		l		0.00		40.39	27.19	

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Fischer und Westphal.

Beschreibung des Punktes.

Der Juragipfel Röthiflüh bei Solothurn ist gemeinschaftlicher Dreieckspunkt für die schweizerischen, deutschen und früheren französischen Messungen. Der 1.10 Meter hohe, runde Granitpfeiler ist Seitens der Schweiz erbaut und sein Centrum von den schweizerischen Ingenieuren festgelegt. Die Seehöhe der Pfeileroberfläche beträgt: 1397 Meter. Zum Nullpunkt diente die Pyramidenspitze der schweizerischen Detail-Vermessung auf Bölchenflüh.

Zielpunkte.

Auf allen Punkten Heliotropen im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"
Wiesenberg	15	19	60 + A
Laegern Hochwacht	25	27	40 + B
Sulzer Belchen	292	16	25 + C
Feldberg	343	54	10 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 -46.89667 &= +15.95000 A - 3.55000 B - 1.96667 C - 4.38333 D \\
 +21.74500 &= - 3.55000 + 13.78333 - 2.46667 - 2.55000 \\
 + 6.76833 &= - 1.96667 - 2.46667 + 12.03333 - 2.63333 \\
 +23.45333 &= - 4.38333 - 2.55000 - 2.63333 + 15.28333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 -46.89667 &= +15.95000 A - 3.55000 B - 1.96667 C - 4.38333 D \\
 +11.30744 &= +12.99321 - 2.90439 - 3.52560 \\
 + 3.51345 &= +11.14162 - 3.96188 \\
 +14.88290 &= +11.71326
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = - 2.188 \quad B = + 1.387 \quad C = + 0.767 \quad D = + 1.271.$$

Richtungen.

Marke	o ⁰	o'	o".000
Wiesenberg	15	19	57.812 + (180)
Laegern Hochwacht	25	27	41.387 + (181)
Sulzer Belchen	292	16	25.767 + (182)
Feldberg	343	54	11.271 + (183)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (180) bis (183).

$$\begin{aligned} (180) &= + 0.08263 [180] + 0.03248 [181] + 0.02757 [182] + 0.03387 [183] \\ (181) &= + 0.03248 [180] + 0.09195 [181] + 0.03071 [182] + 0.02995 [183] \\ (182) &= + 0.02757 [180] + 0.03071 [181] + 0.10054 [182] + 0.03036 [183] \\ (183) &= + 0.03387 [180] + 0.02995 [181] + 0.03036 [182] + 0.08537 [183] \end{aligned}$$

§ 37. Beobachtungen auf dem Wiesenberg.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Laegern Hochwacht.	Röthifluh.	Feldberg.
1	Septbr. 6.	r	0° 0'	0° 0' 0".00	1° 40' 45".01	163° 40' 68".77	294° 26' 21".21
2		l		0.00	20.72	46.00	1.24
3		l		0.00	23.99	47.50	0.94
4		r		0.00	42.90	66.66	23.05
5		r		0.00	44.37	67.94	21.42
6		l		0.00	25.09	49.44	1.39
7		l	30 1	0.00	23.79	48.34	1.87
8		r		0.00	37.40	62.98	20.01
9		r		0.00	40.61	66.16	21.88
10		l		0.00	22.35	48.79	2.13
11		l		0.00	17.72	47.12	0.60
12		r		0.00	41.27	67.36	19.87
13	11.	r	60 1	0.00	42.96	65.80	21.18
14		l		0.00	24.22	48.60	2.25
15		l		0.00	23.41	51.53	1.21
16		r		0.00	43.72	68.35	24.55
17		l		0.00	22.38	48.29	2.91
18		r		0.00	42.21	69.45	21.87
19		r	90 1	0.00	42.09	69.14	22.40
20		l		0.00	25.13	47.09	2.29
21		l		0.00	23.64	47.17	4.60
22		r		0.00	45.38	65.16	27.25
23		r		0.00	41.23	68.12	22.55
24		l		0.00	24.77	48.29	2.43
25		r	120 1	0.00	43.86	66.68	25.65
26		l		0.00	24.89	47.84	5.82
27		l		0.00	23.23	48.03	4.28
28		r		0.00	41.87	68.75	24.93
29		r		0.00	40.88	66.18	25.45
30		l		0.00	24.61	48.26	5.08
31		r	150 1	0.00	40.01	65.76	21.98
32		l		0.00	26.16	50.04	7.72
33		l		0.00	25.14	47.86	5.89
34		r		0.00	42.65	64.96	25.36
35		r		0.00	43.53	68.69	28.05
36		l		0.00	23.01	48.95	3.88

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Fischer und Westphal.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem Wiesenberge im Canton Baselland, in der Nähe der Eisenbahn-Station Läuelfingen ist ebenfalls Seitens der Schweiz ein Steinpfeiler errichtet, dessen Centrum der trigonometrische Punkt und identisch mit dem älteren Dreieckspunkt ist, welcher als Anschluss für die schweizerischen und älteren badischen Messungen diene. Zum Nullpunkte wurde die Pyramidenspitze auf der Schafmatt genommen. Die Seehöhe der Pfeileroberfläche beträgt: 1003 Meter.

Centrirung.

Die Beobachtungen auf Feldberg beziehen sich auf die Pyramidenspitze. Durch Herunterlothen derselben fanden sich als Reductionselemente:

Im Centrum.

Marke	0°	0'	0''	
Pyramidenspitze	52	6	40	Entfernung 0.045 Toisen = 0.0877 Meter

wesshalb die Richtung Wiesenberg auf Feldberg um $+ 0''.301$ verbessert werden muss.

Zielpunkte.

Auf allen Punkten Heliotrope im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	0°	0'	0''
Laegern Hochwacht	1	40	30 + A
Röthiflüh	163	40	55 + B
Feldberg	294	26	10 + C

Endgleichungen.

$$\begin{aligned} + 13.43000 &= + 13.50000 A - 4.50000 B - 4.50000 C \\ + 8.34000 &= - 4.50000 + 13.50000 - 4.50000 \\ + 17.94000 &= - 4.50000 - 4.50000 + 13.50000 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned} + 13.43000 &= + 13.50000 A - 4.50000 B - 4.50000 C \\ + 12.81667 &= + 12.00000 - 6.00000 \\ + 28.82500 &= + 9.00000 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 2.952 \quad B = + 2.669 \quad C = + 3.203.$$

Richtungen.

Marke	0°	0'	0''.000
Laegern Hochwacht	1	40	32.952 + (184)
Röthiflüh	163	40	57.669 + (185)
Feldberg	294	26	13.203 + (186).

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (184) bis (186).

$$\begin{aligned} (184) &= + 0.11111 [184] + 0.05556 [185] + 0.05556 [186] \\ (185) &= + 0.05556 [184] + 0.11111 [185] + 0.05556 [186] \\ (186) &= + 0.05556 [184] + 0.05556 [185] + 0.11111 [186] \end{aligned}$$

§ 38. Beobachtungen auf Laegern Hochwacht.

No.	Datum. 1877.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Feldberg.	Hohentwiel.	Röthifluh.	Wiesenberg.
1	October 10.	l	30° 1'	0° 0' 0".00	57° 16' 30".97	136° 16' 17".33	341° 7' 14".32	348° 59' 7".44
2		r		0.00	57.50	43.91	43.63	35.98
3		r		0.00	61.30	43.14	43.89	35.61
4		l		0.00	32.54	15.02	14.10	6.44
5		r	60 1	0.00	60.37	45.18	46.72	38.50
6		l		0.00	34.94	19.51	15.06	9.32
7		l		0.00	31.66	20.18	16.57	9.43
8		r		0.00	61.72	40.54	47.08	39.78
9	- 12.	r	90 1	0.00		44.38		37.74
10		l		0.00		17.17		9.23
11		l		0.00		18.88		11.97
12		r		0.00		44.67		40.07
13		r		0.00			47.12	39.95
14		l		0.00			15.08	7.97
15		r	120 1	0.00	63.36	46.02	51.68	43.32
16		l		0.00	36.59	15.97	15.83	9.53
17		r	150 1	0.00		47.54		39.12
18		l		0.00		11.67		11.15
19	- 13.	r	90 2	0.00	66.09	47.56		
20		l		0.00	35.93	18.86		
21		l		0.00	34.38		15.68	
22		r		0.00	62.26		45.01	
23		r		0.00	61.56		47.18	
24		l		0.00	35.82		18.29	
25		r	150 0	0.00	63.57		48.57	
26		l		0.00	34.16		14.99	
27		l		0.00	37.37	18.14		
28		r		0.00	61.61	41.73		
29		r		0.00			48.40	39.84
30		l		0.00			14.77	10.53
31	- 14.	r		0.00	60.74	41.56	43.28	35.05
32		l		0.00	34.11	16.49	17.40	9.18
33		r	120 2	0.00	62.66	48.61	46.07	40.89
34		l		0.00	32.52	15.82	15.52	7.13
35		l		0.00	31.99	14.94	11.11	10.18
36		r		0.00	60.62	48.23	46.30	40.66
37		r	60 1	0.00	59.24	45.09	47.10	37.64
38		l		0.00	30.43	14.27	8.24	4.53
39		l	30 1	0.00	28.48	11.42	12.67	6.59
40		r		0.00	59.92	44.93	45.52	38.02
41		r	0 1	0.00	61.45	46.49	47.66	41.10
42		l		0.00	32.84	16.84	15.65	11.40
43		l		0.00	32.15	15.04	17.36	9.94
44		r		0.00	64.99	45.56	45.77	41.72
45		r		0.00	60.54	44.02	43.11	39.13
46		l		0.00	34.40	18.08	21.83	10.74

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Fischer und Westphal.

Beschreibung des Punktes.

Das Signal Laegern Hochwacht ist gemeinschaftlicher Punkt für die Schweizerischen, älteren Badischen und Württembergischen Vermessungen. Im Jahre 1876 wurde es durch Feuer zerstört, 1877 aber wieder aufgebaut und der neue Pfeiler genau an Stelle des alten gesetzt.

Durch den Ingenieur Herrn Jacky-Tayler ist der alte trigonometrische Punkt aus den Festlegungsdaten wiederhergestellt worden. Zum Nullpunkt diente die Spitze der Pyramide auf dem westlichen Vorsprung des Laegergebirges. Die Höhe des Pfeilers über dem Meer ist 862 Meter.

Zielpunkte.

Auf allen Punkten Heliotrope im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

Marke	o ⁰	o'	o''
Feldberg	57	16	45 + A
Hohentwiel	136	16	30 + B
Röthifluh	341	7	30 + C
Wiesenberg	348	59	20 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 +18.10200 &= +13.73333 A - 3.26667 B - 3.60000 C - 2.60000 D \\
 -15.23467 &= -3.26667 +13.73333 - 2.60000 - 3.60000 \\
 -12.38467 &= -3.60000 - 2.60000 +13.73333 - 3.26667 \\
 +46.38867 &= -2.60000 - 3.60000 - 3.26667 +13.73333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 +18.10200 &= +13.73333 A - 3.26667 B - 3.60000 C - 2.60000 D \\
 -10.92885 &= +12.95631 - 3.45631 - 4.21845 \\
 -10.55493 &= +11.86761 - 5.07356 \\
 +41.74506 &= +9.69860
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 2.575 \quad B = + 0.812 \quad C = + 0.951 \quad D = + 4.304.$$

Richtungen.

Marke	o ⁰	o'	o".000
Feldberg	57	16	47.575 + (187)
Hohentwiel	136	16	30.812 + (188)
Röthifluh	341	7	30.951 + (189)
Wiesenberg	348	59	24.304 + (190)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (187) bis (190).

$$\begin{aligned}
 (187) &= + 0.10311 [187] + 0.04408 [188] + 0.04533 [189] + 0.04186 [190] \\
 (188) &= + 0.04408 [187] + 0.10311 [188] + 0.04186 [189] + 0.04533 [190] \\
 (189) &= + 0.04533 [187] + 0.04186 [188] + 0.10311 [189] + 0.04408 [190] \\
 (190) &= + 0.04186 [187] + 0.04533 [188] + 0.04408 [189] + 0.10311 [190]
 \end{aligned}$$

Punkte des sekundären Netzes zur Verbindung der astronomischen Stationen
Mannheim, Durlach und Strassburg mit dem Hauptnetz.

§ 39. Beobachtungen in Mannheim.

No.	Datum. 1873.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Calmit.	Donnersberg.	Melibocus	Durlach.
1	Juli 8.	r	0° 1'	0° 0' 0".00	14° 10' 31".72	70° 11' 62".94	163° 54' 58".02	
2		l		0.00	8.17	41.52	36.17	
3		r		0.00	30.85	62.48	55.23	
4		l		0.00	8.41	40.00	34.93	
5		r		0.00	30.07	64.10	58.10	
6		l		0.00	8.12	39.81	35.29	
7		r	30 1	0.00	31.31	65.04	57.32	
8		l		0.00	5.55	38.63	33.12	
9	- 10.	r		0.00	30.03	65.15	55.40	
10		l		0.00	5.19	41.67	33.72	
11	- 11.	r		0.00	30.02	64.09	56.88	316° 16' 25".39
12		l		0.00	7.00	41.31	31.93	2.26
13		r		0.00	29.61			24.05
14		l		0.00	5.81			— 1.67
15		r		0.00			57.17	25.09
16		l		0.00			34.32	2.73
17		r	0 1	0.00	32.19			24.77
18		l		0.00	8.02			1.85
19		r		0.00			57.68	25.18
20		l		0.00			38.35	3.21
21		r		0.00				25.48
22		l		0.00				3.95
23		r	60 2	0.00	29.80	65.10	58.93	24.65
24		l		0.00	6.50	40.99	37.59	0.26
25		r		0.00	31.42	62.05	59.96	28.21
26		l		0.00	7.44	41.06	37.43	3.58
27		r		0.00	31.48	62.52	59.08	
28		l		0.00	6.12	40.67	36.82	
29	- 16.	r	90 1	0.00	29.72	64.82	59.87	27.39
30		l		0.00	6.40	40.51	34.54	3.14
31		r		0.00	28.27	63.70	57.29	
32		l		0.00	6.34	41.84	34.52	
33		r		0.00	29.12	65.72	57.37	27.47
34		l		0.00	6.20	39.93	34.47	2.39
35		r		0.00				25.81
36		l		0.00				5.45
37		r	120 0	0.00	30.00	66.78		26.21
38		l		0.00	8.34	42.68		6.29
39	- 17.	r		0.00	29.62		57.80	24.84
40		l		0.00	7.40		35.82	3.77
41		r		0.00	31.64	68.67	60.75	26.49
42		l		0.00	5.87	44.18	33.23	1.50
43		r		0.00		69.81	58.34	
44		l		0.00		45.25	33.81	
45		r	150 1	0.00	31.47	66.95	57.48	25.76
46		l		0.00	5.63	43.09	34.54	2.19
47		r		0.00	31.36	67.70	57.69	24.68
48		l		0.00	5.98	41.72	32.64	1.30
49		r		0.00	31.30	66.63	57.40	27.09
50		l		0.00	6.48	41.56	32.94	1.74
51		r	60 1	0.00	31.38			26.75
52		l		0.00	7.53			3.03

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Im Jahre 1870 wurde auf der Plattform der Sternwarte von Herrn Prof. Jordan ein Pfeiler gebaut und dessen Centrum festgelegt. Es geschah dies in der gewöhnlichen Weise. Das Centrum des Messingcylinders in der Pfeileroberfläche liegt in derselben Vertikalen mit der Axe des im Fundament befindlichen Cylinders und ist ausserdem noch durch 4 ähnliche Cylinder nach den Hauptrichtungen festgelegt. Die Entfernung der letzteren Cylinder vom Pfeilercentrum sind:

Nord	1.6164 Meter
Ost	0.8803 „
Süd	4.1158 „
West	0.7888 „

Für das Badische Coordinatensystem gilt die Mitte der Mannheimer Sternwarte, die aber nicht mehr genau bezeichnet ist, als Nullpunkt. Als genäherte Coordinaten für das Pfeilercentrum hat Herr Prof. Jordan durch unmittelbare Messung erhalten:

$$y = + 3.42 \text{ Meter}$$

$$x = - 1.40 \text{ „}$$

(+ y nach Westen, + x nach Süden).

Sämmtliche Messungen, auch die astronomischen, beziehen sich auf das Centrum des Gradmessungspfeilers, dessen Seehöhe 129 Meter beträgt. Zum Nullpunkte diente die Helmstange des Kirchthurms zu Mundenheim.

Zielpunkte.

Auf allen Punkten Heliotrope im Centrum des Pfeilers.

Annahme.

Marke	0°	0'	0''
Calmit	14	10	20 + A
Donnersberg	70	11	50 + B
Melibocus	163	54	45 + C
Durlach	316	16	15 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 34.37983 &= + 15.95000 A - 3.80000 B - 3.80000 C - 3.30000 D \\
 + 47.80100 &= - 3.80000 + 13.86667 - 3.88333 - 2.05000 \\
 + 15.19433 &= - 3.80000 - 3.88333 + 15.20000 - 2.71667 \\
 - 18.10400 &= - 3.30000 - 2.05000 - 2.71667 + 13.03333
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{array}{rcl}
 - 34.37983 & = & + 15.95000 A - 3.80000 B - 3.80000 C - 3.30000 D \\
 + 39.61018 & = & + 12.96134 \quad - 4.78866 \quad - 2.83621 \\
 + 21.63778 & = & + 12.52547 \quad - 4.55074 \\
 - 8.68811 & = & + 10.07658
 \end{array}$$

Resultate.

$$A = - 1.189 \quad B = + 3.390 \quad C = + 1.414 \quad D = - 0.862.$$

Richtungen.

Marke	0°	0'	0".000
Calmit	14	10	18.811 + (191)
Donnersberg	70	11	53.390 + (192)
Melibocus	163	54	46.414 + (193)
Durlach	316	16	14.138 + (194)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (191) bis (194).

$$\begin{array}{l}
 (191) = + 0.08972 [191] + 0.04123 [192] + 0.03966 [193] + 0.03747 [194] \\
 (192) = + 0.04123 [191] + 0.10042 [192] + 0.04223 [193] + 0.03504 [194] \\
 (193) = + 0.03966 [191] + 0.04223 [192] + 0.09294 [193] + 0.03606 [194] \\
 (194) = + 0.03747 [191] + 0.03504 [192] + 0.03606 [193] + 0.09924 [194]
 \end{array}$$

§ 40. Beobachtungen auf dem Königstuhl.

No.	Datum. 1873.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpkts.	Marke.	Melibocus.	Katzen- buckel.	Durlach.	Calmit.	Donnersberg.
1	Sept. 20.	r	0° 2'	0° 0' 0".00	22° 9' 70".40	104° 17' 28".81	234° 14' 42".42	291° 41' 74".87	
2		l		0.00	41.40	1.07	12.46	44.79	
3		r		0.00	69.48	27.47	38.84	73.53	
4		l		0.00	42.92	2.63	13.68	45.71	
5		r		0.00	70.10	29.14	41.24	73.48	
6		l		0.00	44.79	2.57	12.59	47.77	
7		r	30 3	0.00		29.58			
8		l		0.00		1.53			
9	- 22.	r		0.00	72.13	30.00	39.59	74.52	326° 1' 31".02
10		l		0.00	43.33	1.06	14.77	45.74	0.66
11		r		0.00	70.62	29.14			29.04
12		l		0.00	43.12	0.15			— 0.56
13		r		0.00	70.44	29.28			31.01
14		l		0.00	45.01	0.86			0.02
15		r	60 2	0.00	69.77	30.36			28.87
16		l		0.00	44.70	4.42			— 1.31
17		r		0.00		29.37			29.22
18		l		0.00		2.34			— 1.57
19	- 23.	r		0.00	68.52		38.76	75.16	
20		l		0.00	43.82		14.39	47.04	
21		r		0.00	68.72		39.24	72.05	
22		l		0.00	44.88		14.57	44.88	
23		r		0.00		25.33	39.30	73.99	
24		l		0.00		4.09	12.38	43.24	
25		r	30 2	0.00			41.69		
26		l		0.00			9.00		
27		r		0.00				69.59	
28		l		0.00				44.38	
29	- 25.	r		0.00			36.03	70.89	
30		l		0.00			11.64	44.98	
31		r	90 1	0.00	70.01	30.84	42.07	78.95	29.68
32		l		0.00	44.07	2.13	14.00	45.95	— 5.97
33		r		0.00	70.91	31.61	43.32	73.58	31.80
34		l		0.00	43.43	3.46	13.62	45.65	— 5.41
35		r		0.00	71.45	31.58	45.70	73.76	32.14
36		l		0.00	42.85	2.88	14.85	38.52	— 3.61
37		r	120 1	0.00	72.32	27.77	42.82	70.25	
38		l		0.00	45.11	1.95	9.18	41.60	
39		r		0.00	72.21	28.18	39.33	70.40	28.13
40		l		0.00	44.04	2.72	12.23	43.19	0.37
41		r		0.00	72.78	24.75		67.36	
42		l		0.00	45.44	4.56		40.68	
43		r		0.00	67.41				29.79
44		l		0.00	43.90				2.97
45		r		0.00			40.91		32.06
46		l		0.00			14.55		4.61
47		r	0 1	0.00	70.77				31.21
48		l		0.00	41.96				— 0.86
49		r		0.00		28.38			29.36
50		l		0.00		2.86			1.38

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Auf der Plattform des Aussichtsthurms auf dem Königstuhl bei Heidelberg wurde von Herrn Prof. Jordan 1873 ein Sandsteinpfeiler errichtet und dessen Centrum auf dieselbe Weise, wie die andern Badischen Punkte festgelegt. Die 4 seitlichen Festlegungscylinder haben folgende Azimuthe und Entfernungen; die Azimuthe von Nord über Ost gezählt.

Azimuthe.			Entfernung.
Nord	1°	7'	0.8082 Meter
Ost	91	7	2.6610 „
Süd	181	7	2.6710 „
West	271	7	0.7661 „

Die Höhe der Pfeileroberfläche beträgt: 304 Meter. Zum Nullpunkt diente eine weisse Tafel mit schwarzem Centrum, an einen starken Baum auf Heiligenberg genagelt.

Centrirung.

Das Instrument musste ex centro stehen, weil ein Pfosten des Zeltdaches eine Richtung verdeckte. Man hat folgende Centrirungselemente:

Stand ex centro.				
Pfeilercentrum	0°	0'	0"	Entfernung 0.046 Toisen = 0.0897 Meter.
Marke	66	11	12	

Daraus ergibt sich als Centrirung für

Melibocus	+	1.273
Katzenbuckel	+	0.315
Durlach	—	0.823
Calmit	—	0.036
Donnersberg	+	0.391

Zielpunkte.

Auf allen Punkten Heliotrope im Centrum der Pfeiler.

Annahme.

	0°	0'	0"	
Marke				
Melibocus	22	9	55	+ A
Katzenbuckel	104	17	15	+ B
Durlach	234	14	25	+ C
Calmit	291	42	0	+ D
Donnersberg	326	1	15	+ E

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 24.50300 &= +13.20000 A - 2.63333 B - 2.13333 C - 2.38333 D - 2.25000 E \\
 + 3.92883 &= - 2.63333 + 12.95000 - 1.88333 - 2.13333 - 2.25000 \\
 + 19.36094 &= - 2.13333 - 1.88333 + 11.45000 - 2.71667 - 1.16667 \\
 - 25.78033 &= - 2.38333 - 2.13333 - 2.71667 + 11.53333 - 0.83333 \\
 - 12.24667 &= - 2.25000 - 2.25000 - 1.16667 - 0.83333 + 9.75000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 24.50300 &= +13.20000 A - 2.63333 B - 2.13333 C - 2.38333 D - 2.25000 E \\
 + 8.81704 &= +12.42466 - 2.30892 - 2.60879 - 2.69886 \\
 + 24.95908 &= +10.67614 - 3.58666 - 2.03185 \\
 - 11.11600 &= + 9.34919 - 2.48918 \\
 - 4.36426 &= + 7.73082
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 1.933 \quad B = + 0.637 \quad C = + 1.780 \quad D = - 1.339 \quad E = - 0.565$$

Richtungen mit Einschluss der Centrirung.

Marke	0°	0'	0".000
Melibocus	22	9	58.206 + (195)
Katzenbuckel	104	17	15.952 + (196)
Durlach	234	14	25.957 + (197)
Calmit	291	41	58.625 + (198)
Donnersberg	326	1	14.826 + (199)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (195) bis (199).

$$\begin{aligned}
 (195) &= + 0.10558 [195] + 0.04176 [196] + 0.04090 [197] + 0.04226 [198] + 0.04251 [199] \\
 (196) &= + 0.04176 [195] + 0.10534 [196] + 0.03897 [197] + 0.04034 [198] + 0.04206 [199] \\
 (197) &= + 0.04090 [195] + 0.03897 [196] + 0.11588 [197] + 0.04559 [198] + 0.03619 [199] \\
 (198) &= + 0.04226 [195] + 0.04034 [196] + 0.04559 [197] + 0.11613 [198] + 0.03440 [199] \\
 (199) &= + 0.04251 [195] + 0.04206 [196] + 0.03619 [197] + 0.03440 [198] + 0.12935 [199]
 \end{aligned}$$

§ 41. Beobachtungen auf der Durlacher Warte.

No.	Datum 1873.	Lage des Fernrohrs.	Ableitung des Nullpnts.	Marke.	Hornisgrinde.	Strassburg.	Calmit.	Mannheim.	Königstuhl.	Katzen- buckel.
1	Jul 30.	r	0° 1'	0° 0' 0".00	146° 11' 66".15		261° 18' 56".57	298° 32' 55".96		
2		l		0.00	25.62		17.23	17.40		
3	Aug. 4.	r		0.00	66.74			55.50		
4		l		0.00	23.19			15.29		
5		r		0.00	65.45		56.11	54.63	321° 50' 31".32	
6		l		0.00	25.59		16.17	15.81	49 49.69	
7		r		0.00			54.52		50 28.97	
8		l		0.00			19.40		49 53.11	
9	- 5.	r	30 2	0.00	63.70		51.78	52.87	50 28.29	
10		l		0.00	26.81		14.80	14.80	49 49.72	
11		r		0.00	63.94		50.37	51.65	50 23.28	
12		l		0.00	26.44		13.90	13.42	49 50.36	
13		r		0.00	61.38		52.02	50.98	50 25.26	
14		l		0.00	24.53		15.70	15.32	49 51.79	
15		r	60 4	0.00	64.91		53.66	54.24	50 29.50	
16		l		0.00	29.82		15.84	17.72	49 52.47	
17		r		0.00	67.07				50 29.29	
18		l		0.00	29.25				49 52.80	
19		r		0.00			56.33			
20		l		0.00			18.53			
21	- 6.	r		0.00	66.80			54.45	50 28.85	
22		l		0.00	29.94			18.44	49 49.90	
23		r		0.00	64.52			56.04	50 28.20	
24		l		0.00	29.29			17.11	49 52.43	
25		r	90 4	0.00	65.78		54.18	56.52	50 29.66	
26		l		0.00	30.87		16.90	19.81	49 51.50	
27	- 7.	r		0.00	66.41		56.12	57.55	50 30.47	
28		l		0.00	27.74		16.50	19.72	49 51.55	
29		r		0.00	64.67		54.93	56.46	50 29.76	
30		l		0.00	27.68		16.44	19.36	49 50.66	
31		r	120 1	0.00	67.10		57.68	57.98	50 29.78	
32		l		0.00	28.64		17.86	19.40	49 53.42	
33		r		0.00	66.81		55.16	56.25	50 29.49	
34		l		0.00	29.46		17.32	20.10	49 51.86	
35	- 8.	r		0.00	65.12		57.04		50 31.02	
36		l		0.00	28.84		17.71		49 52.50	
37		r		0.00				56.50		
38		l		0.00				19.88		
39		r	150 1	0.00	66.84			56.53		
40		l		0.00	28.67			17.79		
41	- 15.	r		0.00	66.68	170° 16' 70".35				337° 50' 46".29
42		l		0.00	29.18	30.98				8.02
43		r		0.00	66.20	68.58				46.73
44		l		0.00	29.77	30.90				8.35
45		r		0.00		68.90				46.19
46		l		0.00		31.10				5.42
47		r	120 1	0.00		70.13	57.29			45.16
48		l		0.00		29.96	19.25			7.07
49	- 21.	r		0.00		68.51		56.65		45.83
50		l		0.00		29.43		16.83		4.37
51		r		0.00	67.14	67.31				43.15
52		l		0.00	29.44	30.19				7.21
53		r	90 3	0.00	66.85	69.58				46.24
54		l		0.00	28.83	29.90				5.92
55		r		0.00		67.85			50 29.68	45.64
56		l		0.00		28.94			49 51.81	5.55

No.	Datum 1873.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpnts.	Marke.	Hornisgrinde.	Strassburg.	Calmit.	Mannheim.	Königstuhl.	Katzen- buckel.
57	Aug. 21.	r	90° 3'	0° 0' 0".00		170° 16' 65".53				337° 50' 44".14
58		l		0.00		31.19				5.26
59	- 22.	r	150 1	0.00			261° 18' 56".71	298° 32' 56".01	321° 50' 29".68	
60		l		0.00			17.59	20.04	49 51.98	
61		r		0.00			56.54	57.67	50 32.35	
62		l		0.00			17.31	17.85	49 51.55	
63		r		0.00			55.34		50 30.20	
64		l		0.00			17.90		49 50.43	
65		r	60 2	0.00		67.59		55.14		44.53
66		l		0.00		27.09		15.46		3.87
67		r		0.00		65.63				42.94
68		l		0.00		28.54				6.81
69		r		0.00	146° 11' 67".88	67.65				44.85
70		l		0.00	28.09	29.72				5.71
71		r	30 1	0.00	63.68	65.59				42.25
72		l		0.00	24.71	27.47				3.69
73		r		0.00		65.17			50 26.26	42.81
74		l		0.00		27.81			49 48.78	2.31
75		r		0.00		64.95				
76		l		0.00		26.92				
77	- 24.	r		0.00						42.42
78		l		0.00						1.88
79		r	0 1	0.00			54.31			43.76
80		l		0.00			18.25			8.61
81		r		0.00	64.88					43.77
82		l		0.00	28.66					9.62
83		r		0.00						44.78
84		l		0.00						6.27
85	- 25.	r		0.00		67.79				
86		l		0.00		28.87				
87		r		0.00		67.61	54.24			
88		l		0.00		31.45	18.37			
89		r		0.00		65.95				
90		l		0.00		31.02				
91		r		0.00		65.60	54.26			
92		l		0.00		30.92	19.29			

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.
Beobachter: Bremiker und Fischer.

Beschreibung des Punktes.

Auf dem Wartthurm bei Durlach wurde im Jahre 1870 von Herrn Prof. Jordan ein Steinpfeiler von 1.10 Meter Höhe und mit quadratischem Querschnitt von 0.52 Seitenlänge gebaut. Die Festlegung des Centrums geschah wie auf allen Badischen Stationen; es liegt in derselben Vertikalen mit dem Centrum des Fundamentcylinders und die Entfernungen der 4 seitlichen Cylinder sind folgende:

Nord	1.1907 Meter
Ost	3.5996 "
Süd	6.5880 "
West	1.7982 "

Dieselben sind unter dem Fussboden der Plattform in Quadern eingelassen.

Zum Nullpunkte diene eine weisse Tafel mit schwarzem Mittelpunkt.

Die Seehöhe der Pfeileroberfläche beträgt 278 Meter.

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten waren Heliotrope im Pfeilercentrum aufgestellt, ausser in Strassburg. Dort stand er auf der Brüstung der Plattform des Münsters und es beträgt die Reduction auf die Thurmspitze: — 20".956.

Annahme.

Marke	o°	o'	o''	
Hornisgrinde	146	11	45	+ A
Strassburg	170	16	50	+ B
Calmit	261	18	35	+ C
Mannheim	298	32	35	+ D
Königstuhl	321	50	10	+ E
Katzenbuckel	337	50	25	+ F

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 26.48217 &= +18.21667 A - 1.50000 B - 2.70000 C - 3.36667 D - 3.03333 E - 1.83333 F \\
 - 25.49416 &= - 1.50000 + 13.16667 - 1.16667 - 0.50000 - 0.50000 - 3.66667 \\
 + 6.60717 &= - 2.70000 - 1.16667 + 17.13333 - 2.95000 - 3.61667 - 0.83333 \\
 + 16.20467 &= - 3.36667 - 0.50000 - 2.95000 + 15.13333 + 2.95000 - 0.50000 \\
 - 8.06700 &= - 3.03333 - 0.50000 - 3.61667 - 2.95000 + 15.30000 - 0.50000 \\
 + 2.73917 &= - 1.83333 - 3.66667 - 0.83333 - 0.50000 - 0.50000 + 12.66667
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 + 26.48217 &= +18.21667 A - 1.50000 B - 2.70000 C - 3.36667 D - 3.03333 E - 1.83333 F \\
 - 23.31356 &= +13.04316 - 1.38899 - 0.77722 - 0.74977 - 3.81763 \\
 + 8.04954 &= +16.58523 - 3.53176 - 4.14610 - 1.51161 \\
 + 21.42381 &= +13.71274 - 4.43818 - 1.38820 \\
 + 3.94868 &= +12.27889 - 1.85192 \\
 + 2.07865 &= +10.80716
 \end{aligned}$$

Resultate.

$$A = + 1.862 \quad B = - 1.509 \quad C = + 0.952 \quad D = + 1.695 \quad E = + 0.351 \quad F = + 0.192$$

Richtungen mit Einschluss der Reduction.

Marke	o ^o	o'	o".000
Hornisgrinde	146	11	46.862 + (200)
Strassburg	170	16	27.535 + (201)
Calmit	261	18	35.952 + (202)
Mannheim	298	32	36.695 + (203)
Königstuhl	321	50	10.351 + (204)
Katzenbuckel	337	50	25.192 + (205)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (200) bis (205).

$$\begin{aligned}
 (200) &= + 0.07090 [200] + 0.01740 [201] + 0.02331 [202] + 0.02656 [203] + 0.02587 [204] + 0.01890 [205] \\
 (201) &= + 0.01740 [200] + 0.08876 [201] + 0.01545 [202] + 0.01346 [203] + 0.01359 [204] + 0.03030 [205] \\
 (202) &= + 0.02331 [200] + 0.01545 [201] + 0.07428 [202] + 0.02617 [203] + 0.02822 [204] + 0.01488 [205] \\
 (203) &= + 0.02656 [200] + 0.01346 [201] + 0.02617 [202] + 0.08354 [203] + 0.02845 [204] + 0.01388 [205] \\
 (204) &= + 0.02587 [200] + 0.01359 [201] + 0.02822 [202] + 0.02845 [203] + 0.08355 [204] + 0.01396 [205] \\
 (205) &= + 0.01890 [200] + 0.03030 [201] + 0.01488 [202] + 0.01388 [203] + 0.01396 [204] + 0.09253 [205]
 \end{aligned}$$

§ 42. Beobachtungen auf dem Münster zu Strassburg.

No.	Datum. 1876.	Lage des Fernrohrs.	Ablesung des Nullpunkts.	Marke.	Calmit.	Durlach.	Hornisgrinde.	Donon.
-----	-----------------	------------------------	--------------------------------	--------	---------	----------	---------------	--------

Das Instrument steht im Centrum des Nordostpfeilers.

1	Juni 27.	r	0° 1'	0° 0' 0".00	290° 17' 29".45	223° 5' 49".54		
2		l		0.00	14 36.88	3 2.03		
3		l	30	0.00	14 33.59	2 58.27	359° 6' 49".27	
4		r		0.00	17 32.59	5 51.11	9 37.93	
5		r		0.00	17 19.76		9 33.68	
6		l		0.00	14 38.45		6 52.94	
7		l		0.00	14 33.77	2 58.32		
8		r		0.00	17 26.54	5 49.48		
9		r	60	0.00	17 21.41	5 44.39	9 29.07	
10		l		0.00	14 40.00	3 3.09	6 48.83	
11		l		0.00	14 36.93	2 59.29	6 47.76	
12		r		0.00	17 29.67	5 54.07	9 28.17	
13		r		0.00	17 28.95	5 50.29		
14		l		0.00	14 36.06	3 0.51		
15		r	90	0.00	17 24.49	5 40.48	9 36.11	
16		l		0.00	14 39.11	3 8.68	6 48.43	
17		l		0.00	14 35.59	2 57.52		
18		r		0.00	17 29.24	5 52.13		
19		r		0.00	17 26.67	5 50.88		
20		l		0.00	14 38.04	2 58.88		
21		l	120	0.00	14 36.37	3 1.27		
22		r		0.00	17 31.79	5 52.95		
23		r		0.00	17 27.50	5 51.81		
24		l		0.00	14 38.69	3 0.32		
25		l		0.00	14 39.73	3 1.33	6 47.13	
26		r		0.00	17 27.66	5 48.73	9 34.86	
27		r	150	0.00	17 20.00	5 44.16	9 30.98	
28		l		0.00	14 42.23	3 4.77	6 47.34	
29		r		0.00	17 25.26	5 47.77		
30		l		0.00	14 37.09	2 59.69		
31		l		0.00	14 37.65	3 0.46	6 47.05	
32		r		0.00	17 28.85	5 52.90	9 35.67	
33		r	0	0.00	17 23.38	5 44.39	9 31.58	
34		l		0.00	14 35.92	2 58.28	6 48.01	
35		l		0.00	14 35.25	2 58.58	6 45.42	
36		r		0.00	17 26.73	5 51.20	9 37.17	
37		r	30	0.00	17 22.23	5 44.65	9 33.90	
38		l		0.00	14 40.51	3 2.01	6 52.11	
39		l		0.00	14 34.47	2 57.28		
40		r		0.00	17 27.95	5 49.73		

Das Instrument steht im Centrum des Südwestpfeilers.

41	Juli 5.	r	0° 0'	0° 0' 0".00			4° 10' 32".56	179° 9' 32".47
42		l		0.00			7 42.96	6 43.77
43		l		0.00			7 43.84	6 43.81
44		r		0.00			10 32.61	9 32.98
45		r		0.00				9 33.36
46		l		0.00				6 45.57
47		r	60	0.00			10 29.07	9 30.48
48		l		0.00			7 39.88	6 44.44
49		l		0.00			7 41.31	6 42.64
50		r		0.00			10 30.42	9 32.35
51		r		0.00			10 30.27	9 31.99
52		l		0.00			7 39.24	6 42.79

No.	Datum. 1876.	Lage des Fernrohrs.	Ableseung des Nullpunkts.	Marke.	Calmit.	Durlach.	Hornisgrinde.	Donon.
53	Juli 5.	r	90° 1'	0° 0' 0".00			4° 10' 30".09	179° 9' 31".44
54		l		0.00			7 41.31	6 42.83
55		l		0.00			7 41.23	6 43.01
56		r		0.00			10 30.32	9 31.79
57		r		0.00			10 30.78	9 30.53
58		l		0.00			7 40.20	6 42.04
59		r	120 1	0.00			10 30.20	9 30.83
60		l		0.00			7 42.81	6 41.71
61		l		0.00			7 41.13	6 41.99
62		r		0.00			10 31.56	9 31.26
63		r		0.00			10 30.52	9 30.35
64		l		0.00			7 42.59	6 41.90
65		r	150 2	0.00			10 31.68	9 32.80
66		l		0.00			7 44.45	6 43.93
67		l		0.00				6 44.66
68		r		0.00				9 32.32
69		r		0.00				9 30.56
70		l		0.00				6 45.05
71	- 6.	r	30 1	0.00			10 29.72	9 32.66
72		l		0.00			7 38.76	6 44.12
73		l		0.00			7 37.83	6 40.86
74		r		0.00			10 29.35	9 33.97
75		r		0.00			10 30.80	9 32.50
76		l		0.00			7 40.96	6 45.54

10 zölliges Universal-Instrument II von Pistor und Martins.

Beobachter: Fischer und Winterberg.

Beschreibung des Punktes.

Als jetziger, wie als früherer französischer Dreieckspunkt gilt die Thurmspitze des Münsters. Die astronomische Station dagegen liegt auf der Westseite der Citadelle im Osten der Stadt. Dort mass 1863 Villarceau die Polhöhe, bestimmte den Längenunterschied mit Paris und ermittelte das Azimuth des Donon. Indem er eine Basis von 984.063 Meter mass, verband er durch eine Kleintriangulirung den astronomischen Pfeiler mit der Münsterspitze und fand

die Entfernung: Astronomischer-Pfeiler — Münsterspitze: 1483.935 Meter

das Azimuth (von Süd über West gezählt) der Münsterspitze: 110° 49' 11".9

woraus er die Breite der Münsterspitze zu: 48° 34' 55".94

die Länge östlich von Paris zu: 21^m 39^s.047

und das Azimuth des Donon (von Süd über West) zu: 80° 7' 48".6 herleitete.

Die Breitendifferenz zwischen Astronomischem Pfeiler und Spitze des Münsterthurms beträgt: + 17".077.

Als Längenunterschied hat man: Münsterspitze westlich vom astron. Pfeiler 4^s.513. *)

Zum Nullpunkte wurde die Helmstange des Thurmes St. Wilhelm genommen.

Centrirung.

Da wegen des Thurmes und des Wachthauses auf der Plattform des Münsters alle Objecte von einem passenden Punkte aus nicht sichtbar waren, musste auf zwei verschiedenen Standpunkten beobachtet werden. Es sind dies die Steinpfeiler, die vom Herrn Ingenieur-Geographen

*) Determinations Astron. des Longitudes, Latitudes et Azimuts terrestres en 1863, pag. 46.

Rhein-Dreiecke.

Bertram behufs Aufnahme der Festung in der Nordost- und Südwestecke gebaut worden sind. Beide Pfeiler sind gegenseitig nicht sichtbar, auch kann man nur von dem Südwestpfeiler nach der Thurmspitze visiren. Zur Bestimmung der Lage der Pfeiler gegeneinander sowie zum Dreieckspunkte wurde deshalb ein Hilfspunkt in der Südostecke gewählt, der Visiren nach beiden Pfeilern und der Thurmspitze erlaubte. Die Entfernungen derselben von beiden Pfeilern wurden mittelst Messens der Winkel zwischen den Endtheilstrichen einer nach derselben Toise getheilten Latte ermittelt, die mit der Mitte im Centrum der Pfeiler lag. Die directen Winkelmessungen sind folgende:

Auf Südwestpfeiler.

Marke	0°	0'	0".00	
Thurmspitze	261	28	37.89	
Hilfspunkt	333	31	6.01	Entfernung 7.73357 Toisen = 15.073 Meter.

Auf Nordostpfeiler.

Marke	0°	0'	0".00	
Hilfspunkt	66	34	34.30	Entfernung 20 73353 Toisen = 40.4104 Meter.

Auf Hilfspunkt.

Südwestpfeiler	0°	0'	0".00
Thurmspitze	84	37	1.75
Nordostpfeiler	98	9	2.06

Man hat mithin als Centrirungselemente auf:

Südwestpfeiler.

Marke	0°	0'	0".0	Entfernung 259.9394 Toisen = 506.631 Meter
Hornisgrinde	4	9	6.0	
Donon	179	8	7.6	
Thurmspitze	261	28	37.9	" 19.4326 " = 37.8748 "

Nordostpfeiler.

Marke	0°	0'	0".0	Entfernung 260.5667 Toisen = 507.854 Meter
Calmit	290	16	2.0	
Durlach	323	4	24.8	
Hornisgrinde	359	8	11.1	
Thurmspitze	124	53	48.6	" 5.1058 " = 9.9515 "

Entfernung Thurmspitze—Marke = 263.5213 Toisen = 513.612 Meter
woraus man als Centrirungsgrößen erhält:

Vom Südwestpfeiler auf Thurmspitze.

Marke	+	4°	10'	55".81
Donon	—		2	56.24
Hornisgrinde	+		3	48.00

Vom Nordostpfeiler auf Thurmspitze.

Marke	—	0°	54'	37".99
Calmit	+			6 061
Durlach	—			9 012
Hornisgrinde	—			49.825

die vor der Ausgleichung angebracht sind.

Weil der Nordostpfeiler Nachmittags stets Schatten hatte, stand der Heliotrop für Durlach und Calmit auf der Brüstung des nordöstlichen Vorsprungs. Die Lage desselben gegen den Nordostpfeiler war:

1873 für Durlach.				Entfernung 2.1806 Toisen = 4.250 Meter
Nordostpfeiler	0°	0'	0"	
Durlach	284	32	0	

1874 für Calmit.				Entfernung 2.1883 Toisen = 4.265 Meter
Nordostpfeiler	0°	0'	0"	
Calmit	250	33	35	

daraus folgen als Reductionen von Heliotropstand auf Nordostpfeiler

für Durlach	— 11".944
„ Calmit	— 9.699

oder von Heliotropstand auf Thurmmitte

für Durlach	— 20".956
„ Calmit	— 3.638

Zielpunkte und deren Reduction.

Auf allen Punkten Heliotrope, sie standen ausser auf Donon im Pfeilercentrum.
Die Reduction für Donon auf Pfeilermittle beträgt: + 17".304.

Annahme.

Marke	0°	0'	0"
Hornisgrinde	0	1	60 + A
Donon	174	54	15 + B
Calmit	291	10	45 + C
Durlach	323	58	55 + D

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 -24.90083 &= +18.08333 A - 5.00000 B - 2.58333 C - 2.58333 D \\
 +15.72333 &= - 5.00000 + 11.50000 - 0.00000 - 0.00000 \\
 +20.59917 &= - 2.58333 - 0.00000 + 12.75000 - 4.91667 \\
 -18.84750 &= - 2.58333 - 0.00000 - 4.91667 + 12.75000
 \end{aligned}$$

Eliminations-Gleichungen.

$$\begin{array}{rclclcl}
 -24.90083 & = & +18.08333 & A & -5.00000 & B & -2.58333 & C & -2.58333 & D \\
 +8.83828 & = & & & +10.11751 & & -0.71429 & & -0.71429 & \\
 +17.66587 & = & & & & & +12.33052 & & -5.33615 & \\
 -14.13568 & = & & & & & & & +10.02125 &
 \end{array}$$

Resultate.

$$A = -1.231 \quad B = +0.832 \quad C = +0.822 \quad D = -1.411.$$

Richtungen auf der Thurmspitze mit Einschluss der Reduction.

Marke	o ⁰	o'	o".000
Hornisgrinde	0	1	58.769 + (206)
Donon	174	54	33.136 + (207)
Calmit	291	10	45.822 + (208)
Durlach	323	58	53.589 + (209)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Grössen (206) bis (209).

$$\begin{array}{l}
 (206) = +0.07039 [206] + 0.03061 [207] + 0.02322 [208] + 0.02322 [209] \\
 (207) = +0.03061 [206] + 0.10026 [207] + 0.01010 [208] + 0.01010 [209] \\
 (208) = +0.02322 [206] + 0.01010 [207] + 0.09979 [208] + 0.04318 [209] \\
 (209) = +0.02322 [206] + 0.01010 [207] + 0.04318 [208] + 0.09979 [209]
 \end{array}$$

Anhang.

Astronomische Bestimmungen

mit dem zehnzölligen Universal-Instrument II von Pistor und Martins,
ausgeführt auf den Dreieckspunkten Feldberg im Taunus und Opel

von

Dr. A. Fischer.

I. Bestimmung

des Azimuths der Marke, welche zum Nullpunkt für die geodätischen Messungen diente, und der Polhöhe auf dem grossen Feldberge im Taunus.

Die Lage des grossen Feldberges im Süden des durchschnittlich 600 Meter über dem Meere liegenden Hochlandes des Westerwaldes, sowie an der Nordgrenze der breiten, langen, kaum 100 Meter hohen Rheinniederung liessen eine bedeutende Ablenkung der Lothlinie nach Norden, oder eine Verschiebung des Zeniths nach Süden vermuthen. Eine Vergleichung der astronomisch bestimmten mit der geodätisch-gerechneten Polhöhe konnte den gewünschten Aufschluss geben, und auf mein Gesuch, den trigonometrischen Punkt auf dem Feldberge astronomisch festzulegen, erhielt ich die Erlaubniss unter der Bedingung, dass dadurch die geodätischen Messungen nicht gestört und aufgehalten würden. Natürlich mussten sich deshalb die astronomischen Beobachtungen den geodätischen anbequemen und es konnte daher auch nicht die Anordnung der Beobachtungen getroffen werden, wie es bei nur astronomischen sonst geschieht.

Ein grosser Uebelstand war es, dass das Instrument täglich am Schluss der Messungen wieder in die Kasten gepackt und am nächsten Beobachtungstage wieder aufgestellt werden musste. Zudem kam noch, dass im Jahre 1871 durch ein Versehen ein Verwechseln des oberen Theils des Instruments mit dem des Herrn Prof. Sadebeck stattgefunden hatte. Sind nun auch beide Instrumente absolut gleich gebaut, dass durch die Verwechselung ein Nachtheil für die Messungen nicht zu fürchten ist, so glaube ich doch darin die Ursache für die unregelmässige Aenderung der Collimation, wie sie namentlich bei der Azimuthbestimmung zum Vorschein kommt, suchen zu müssen.

Den Rechnungen liegen die Sternpositionen des Berliner Astronomischen Jahrbuchs zu Grunde. Die Uhr war der Box-Chronometer Tiede 351, welche nach mittlerer Zeit ging. Der Luftdruck wurde an einem gut verglichenen Aneroidbarometer abgelesen, die Temperatur an einem ebenfalls verglichenen Quecksilberthermometer (Réaumur) gemessen. Nach einer Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Sadebeck waren die Fädendistanzen, von der Mitte gerechnet, folgende:

Faden	I	561.871
	II	288.872
	III	14.317
	IV	14.317
	V	286.576
	VI	559.994

Vom Aufsatzniveau war $1^p = 3''95$, vom Höhenniveau $1^p = 3''14$
 Für die Reduction der Beobachtungen wurden als vorläufige Werthe angenommen:

Länge westlich von Berlin $19^m 45^s$

Polhöhe

$50^0 13'' 55''.0$

Azimuth der Marke, die zum Nullpunkt für die geodätischen Messungen diente $344 \quad 3 \quad 54.4;$

das Azimuth im Sinne von Nord über Ost gezählt.

A. Zeitbestimmungen.

Stand und Gang von Tiede 351 wurde aus Sterndurchgängen in der Nähe der Culmination abgeleitet. Wenn irgend möglich, wurden diese Durchgänge in gleichen Abständen auf beiden Seiten des Meridians genommen, so dass bei Fernrohr rechts die Fädenantritte auf der Ostseite, bei Fernrohr links aber auf der Westseite des Meridians beobachtet wurden. Die Azimuthe der einzelnen Fäden wurden mittelst Einstellens der terrestischen Marke ermittelt und die Rechnung für jeden Faden nach der in „Verbindung der preussischen und russischen Dreiecksketten“, § 18 S. 76 gegebenen Formel geführt, nämlich:

Zeitbestim

Lage des Fernrohrs.	Object.	Ablesung des Azimuthal-Kreises.			Niveau.	Faden.	Chronometerzeit.
Jul							
<i>r</i>	Marke.	120	2	58.58		I	20 ^h 53 ^m 56 ^s .7
	α Aurigae	317	37	59.90	+ 0 ^p .55	M	54 50.5
						V	55 17.6
<i>l</i>						VI	43.9
	α Aurigae	156	1	22.23	— 1.37	VI	21 2 14.0
						V	41.7
	Marke	300	2	58.90		M	3 11.0
						I	4 7.5
August							
<i>r</i>	Marke	150	1	12.43		II	20 ^h 43 ^m 41 ^s .40
	α Aurigae	341	12	1.95	+ 0 ^p .70	M	44 8.9
						V	36.5
<i>l</i>						VI	45 2.4
	α Aurigae	170	30	22.40	+ 1.42	VI	47 19.5
						V	45.7
	Marke	330	1	13.63		M	48 13.0
						II	40.6
August							
<i>r</i>	Marke	150	0	40.93		I	20 ^h 39 ^m 22 ^s .4
	α Aurigae	341	20	51.03	+ 0 ^p .625	II	48.5
						M	40 16.0
						V	43.5
<i>l</i>						VI	41 9.9
	α Aurigae	170	8	12.65	+ 0.025	VI	43 12.9
						V	39.4
	Marke	330	0	40.13		M	44 6.9
						II	34.3
						I	45 0.4

$$\Theta = \frac{1}{15} (\psi + M) + a - T + E \frac{\sin z}{15 m \cos \psi \cos \delta} + c \frac{(1 - \sin z)}{15 m \cos \psi \cos \delta}$$

wo

$$m \cos M = -\cos A'$$

$$m \sin M = -\sin \phi \sin A'$$

$$\sin \psi = -\frac{\tan \delta}{\tan \phi} \sin M \quad \text{gesetzt ist, und wo}$$

unter a, δ, z Rektascension, Declination und Zenithdistanz des Sterns verstanden ist. T bedeutet die Uhrzeit, hinsichtlich ihres Ganges auf eine bestimmte Zeit $= K$ reducirt, Θ die Reduction für diese Uhrzeit auf Sternzeit. ϕ ist die Polhöhe, A' das Azimuth des Fadens. E ist die Bezeichnung für Correction des Azimuths, c die für Collimation.

Folgende Tabelle giebt eine Zusammenstellung der Zeitbestimmungen, welche wohl keiner weiteren Erläuterung bedarf. Zu bemerken ist nur, dass in Columnne 6 bei Angabe der Fäden unter M die Mitte, d. h. das Mittel aus Faden III u. IV zu verstehen ist.

mungen.

K	Θ	Mittel + tägl. Aberrat	tägl. Gang.
30.			
20 ^h 59 ^m	8 ^h 13 ^m 3 ^s .62 + 0.0073 E + 0.0885 c 3.45 + 0.0073 E + 0.0885 c 3.66 + 0.0073 E + 0.0885 c 3.55 + 0.0073 E + 0.0886 c 3.67 + 0.0080 E - 0.0919 c 3.80 + 0.0081 E - 0.0923 c 3.32 + 0.0081 E - 0.0927 c 3.23 + 0.0083 E - 0.0934 c	8 ^h 13 ^m 3 ^s .56 + 0.0077 E - 0.0020 c	
1.			237.528
20 ^h 46 ^m	8 ^h 20 ^m 58 ^s .23 + 0.0058 E + 0.0888 c 56.29 + 0.0058 + 0.0887 56.17 + 0.0058 + 0.0886 56.56 + 0.0058 + 0.0885 56.46 + 0.0058 - 0.0885 56.54 + 0.0058 - 0.0886 56.67 + 0.0058 - 0.0887 56.63 + 0.0058 - 0.0888	8 ^h 20 ^m 58 ^s .646 + 0.0058 E	
2.			237.348
20 ^h 42 ^m	8 ^h 24 ^m 53 ^s .23 + 0.0074 E + 0.0889 c 53.27 + 0.0074 + 0.0888 53.35 + 0.0073 + 0.0887 53.27 + 0.0073 + 0.0886 53.16 + 0.0073 + 0.0885 53.19 + 0.0073 - 0.0885 52.97 + 0.0073 - 0.0885 52.88 + 0.0073 - 0.0886 53.04 + 0.0074 - 0.0887 53.07 + 0.0074 - 0.0888	8 ^h 24 ^m 53 ^s .16 + 0.0073 E	

Lage des Fernrohrs.	Object.	Ablesung des Azimuthal-Kreises.	Niveau.	Faden.	Chronometerzeit.
August					
<i>r</i>	Marke	30 1 22.15		I	20 ^h 16 ^m 54 ^s .9
	α Aurigae	324 7 18.23	+ 2 ^p .45	II	17 20.9
				<i>M</i>	48.6
				V	18 15.9
				VI	41.9
<i>l</i>	α Aurigae	53 47 10.98	— 2.40	VI	21 9.4
				V	35.8
				<i>M</i>	22 3.3
				II	31.3
	Marke	210 1 24.35		I	57.7
August					
<i>r</i>	Marke	0 0 2.18		I	20 ^h 11 ^m 46 ^s .6
	α Aurigae	191 22 7.33	— 1 ^p .00	II	12 12.7
				<i>M</i>	40.5
				V	13 7.9
				VI	13 34.0
<i>l</i>	α Aurigae	20 50 13.55	+ 1.57	VI	15 55.6
				V	16 21.8
				<i>M</i>	48.95
				II	17 16.7
	Marke	180 0 6.73		I	42.5
August					
<i>r</i>	Marke	0 1 28.00		I	20 ^h 7 ^m 50 ^s .5
	α Aurigae	191 23 1.85	+ 0 ^p .95	II	8 16.6
				<i>M</i>	44.3
				V	9 11.7
				VI	38.1
<i>l</i>	α Aurigae	19 5 45.28	+ 1.63	VI	11 12.7
				V	38.9
				<i>M</i>	12 6.5
				II	34.0
	Marke	180 1 22.23		I	13 0.1
August					
<i>r</i>	Marke	0 1 27.90		I	20 ^h 3 ^m 54 ^s .1
	α Aurigae	191 24 35.13	0 ^p .00	II	4 20.5
				V	47.6
				<i>M</i>	5 15.5
				VI	41.5
<i>l</i>	α Aurigae	18 33 8.00	0.00	VI	7 2.4
				<i>M</i>	28.5
				V	56.1
				II	8 23.5
	Marke	180 1 25.06		I	49.6

<i>K</i>	⊙	Mittel + tägl. Aberrat.	Täglicher Gang.
8.			237.310
20 ^h 20 ^m	8 ^h 48 ^m 34. ^s 62 + 0.0073 <i>E</i> + 0.0886 <i>c</i> 34.70 + 0.0073 + 0.0885 34.50 + 0.0073 + 0.0885 34.60 + 0.0073 + 0.0884 34.58 + 0.0073 + 0.0884 32.22 + 0.0074 — 0.0888 32.13 + 0.0074 — 0.0889 32.13 + 0.0074 — 0.0891 31.88 + 0.0075 — 0.0893 31.81 + 0.0075 — 0.0894	8 ^h 48 ^m 33. ^s 39 + 0.074 <i>E</i>	
9.			237.354
20 ^h 15 ^m	8 ^h 52 ^m 29. ^s 64 + 0.0074 <i>E</i> + 0.0889 <i>c</i> 29.60 + 0.0074 + 0.0888 29.44 + 0.0073 + 0.0886 29.46 + 0.0073 + 0.0886 29.66 + 0.0073 + 0.0885 30.00 + 0.0073 — 0.0885 30.11 + 0.0073 — 0.0886 30.39 + 0.0073 — 0.0887 30.21 + 0.0074 — 0.0888 30.56 + 0.0074 — 0.0889	8 ^h 52 ^m 29. ^s 92 + 0.0073 <i>E</i>	
10.			237.154
20 ^h 10 ^m 30 ^s	8 ^h 56 ^m 26.19 + 0.0074 <i>E</i> + 0.0889 <i>c</i> 26.25 + 0.0074 + 0.0888 26.09 + 0.0073 + 0.0887 26.13 + 0.0073 + 0.0886 25.91 + 0.0073 + 0.0885 26.62 + 0.0073 — 0.0885 26.60 + 0.0073 — 0.0885 26.45 + 0.0073 — 0.0885 26.48 + 0.0073 — 0.0886 26.48 + 0.0073 — 0.0887	8 ^h 56 ^m 26. ^s 34 + 0.0073 <i>E</i>	
11.			236.781
20 ^h 6 ^m	9 ^h 0 ^m 22.69 + 0.0074 <i>E</i> + 0.0889 <i>c</i> 22.59 + 0.0074 + 0.0888 22.77 + 0.0073 + 0.0887 22.58 + 0.0073 + 0.0886 22.88 + 0.0073 + 0.0885 21.97 + 0.0073 — 0.0884 22.13 + 0.0073 — 0.0885 21.93 + 0.0073 — 0.0885 22.01 + 0.0073 — 0.0886 22.07 + 0.0073 — 0.0887	9 ^h 0 ^m 22. ^s 38 + 0.0073 <i>E</i>	

Mit vorstehenden Zeitbestimmungen wurden die Azimuthe gerechnet. Es fand sich daraus: $E = \text{beobachtetes} - \text{angenommenes Azimuth} = - 0''.88$, womit obige Resultate verbessert wurden. Für die Bestimmung von Juli 30 wurde ausserdem noch die Collimationsverbesserung aus dem Azimuthe am selben Tage genommen. Daraus wurden folgende Stände der Uhr und ihr Gang erhalten:

Juli	30	$K = 20^h 59^m$	$\Theta = 8^h 13^m 38.60$	tägl. Gang	237.502
August	1	20 46	8 20 56.46		237.358
-	2	20 42	8 24 23.15		237.312
-	8	20 20	8 48 33.40		237.350
-	9	20 15	8 52 29.92		237.152
-	10	20 10 30	8 56 26.33		236.783
-	11	20 6	9 0 22.38		

Diese Zeiten wurden den Rechnungen für die Polhöhe zu Grunde gelegt und da der Unterschied zwischen beobachteter und angenommener Breite nur sehr gering war, konnte eine neue Verbesserung der Zeiten unterbleiben.

B. Das Azimuth der Marke,

die den geodätischen Messungen zum Nullpunkt diene.

Das Azimuth der Marke wurde aus Azimuthen des Polaris abgeleitet, welche nahezu bei der östlichen und westlichen Elongation, 12 Stunden auseinander, bestimmt wurden. Um von dem Theilungsfehler des Instruments unabhängig zu sein, wurde wie bei den geodätischen Messungen auf 6, je um 30^0 von einander entfernten Kreisständen beobachtet und wegen Elimination der Zapfen- und Lagerungleichheit wurde auf jedem Kreisstande die Horizontalaxe umgelegt.

Das Schema für die Beobachtungen war demnach folgendes:

- Einstellen der Marke bei Fernrohr rechts ($F r$) oder Fernrohr links ($F l$).
- Einstellen des Polaris bei $F r$ oder $F l$, Ablesen des Kreises, Ablesen und Umsetzen des Niveaus.
- Einstellen des Polaris bei $F r$ oder $F l$, Ablesen des Niveaus, Ablesen des Kreises.
- Einstellen der Marke bei $F r$ oder $F l$.

Durchschlagen des Fernrohrs.

- Einstellen der Marke bei $F l$ oder $F r$.
- Einstellen des Polaris bei $F l$ oder $F r$, Ablesen des Kreises, Ablesen und Umsetzen des Niveaus.
- Einstellen des Polaris bei $F l$ oder $F r$, Ablesen des Niveaus, Ablesen des Kreises.
- Einstellen der Marke bei $F l$ oder $F r$.

Dann wurde in derselben Reihenfolge bei umgelegter Horizontalaxe beobachtet. Die Einstellung des Polaris und der Marke geschah in die Mitte der beiden Verticalfäden, etwas über den Horizontalfäden. Man erhält dadurch auf jedem Kreisstande 8 Azimuthe für westliche und 8 Azimuthe für östliche Elongation. Die Zählung des Niveaus begann immer vom Kreisende.

Wären Zapfen und Lager der Horizontalaxe gleich, müsste man beim Umlegen dieselben Niveauangaben ablesen. Vorliegende Beobachtungen zeigen aber eine Niveauänderung und es wurde daraus die Zapfen- und Lagerungleichheit hergeleitet. Bildet man die Differenzen der Niveauablesungen auf jedem Kreisstande für

$F r$ bei Axenlage I — $F l$ bei Axenlage II und

$F r$ bei Axenlage II — $F l$ bei Axenlage I

so hat man immer 4 Bestimmungen, nämlich:

Kr.-St. I.	Kr.-St. II.	Kr.-St. III.	Kr.-St. IV.	Kr.-St. V.	Kr.-St. VI.
— 3^p30	— 4^p625	— 4^p125	— 1^p650	— 3^p15	— 1^p925
— 3.55	— 2.95	— 2.625	— 2.30	— 4.70	— 2.775
— 2.325	— 5.125	— 2.675	— 3.35	— 3.175	— 4.45
— 3.275	— 2.78	— 2.750	— 1.00	— 3.05	— 0.90
Mittel — 3.112	— 3.870	— 3.044	— 2.075	— 3.520	— 2.510

Das Gesamtmittel ergibt sich zu — 3^p02 mit einem w. $F \pm 0.15$.

Die Niveauangaben sind also zu corrigiren um: bei $Fr + 0.76$, bei $Fl - 0.76$, was in der Rechnung auch geschehen.

Obwohl es meine Absicht war, jeden Kreisstand womöglich an einem Tage fertig zu machen, so musste von diesem Vorhaben im Interesse der geodätischen Messungen abgegangen werden, wozu noch die Ungunst des Wetters mitwirkte. Es mussten sogar die verschiedenen Lagen auf verschiedene Tage vertheilt werden. Weil ausserdem das Instrument jedesmal neu aufgestellt werden musste, so wird man wohl in allen diesen Gründen, wozu noch die oben angeführte Verwechslung kommt, die Erklärung für die ganz unregelmässige Aenderung in der Collimation zu suchen haben, wesshalb ich vorzog, dieselbe aus jeder Axenlage bei jedem Kreisstande besonders zu bestimmen. Von einer Aenderung der Collimation der Zeit nach kann überhaupt keine Rede sein, weil das Instrument nicht unverändert stehen blieb.

Es folgt hier die ermittelte Collimation, geordnet nach den Kreisständen, wie nach der Axenlage bei westlicher und östlicher Elongation:

Kreisstand	I	Axenlage	West E		Ost E	
			I	—	—	—
	I	-	II	—	13.59	— 8.31
			I	—	14.79	— 3.53
-	II	-	II	—	12.67	— 9.48
			I	+	1.05	— 8.28
-	III	-	II	—	9.97	— 4.92
			I	—	2.60	— 7.95
-	IV	-	II	—	4.46	— 7.78
			I	—	7.82	— 8.79
-	V	-	II	—	14.95	— 5.40
			I	—	8.94	— 4.12
-	VI	-	II	—	16.92	— 9.30

In folgender Tafel sind die unmittelbaren Beobachtungen nach der Zeit geordnet gegeben, wobei zu erwähnen, dass an die Kreisablesungen die Runcorrection angebracht ist, und die Ablesungen für die Marke wegen Excentricität bei Fr um $+ 6''30$, bei Fl um $- 6''30$ verbessert sind.

Spalte 1 enthält das Datum, Sp. 2 unter O östliche, unter W westliche Elongation des Polaris, Sp. 3 den Kreisstand, Sp. 4 die Lage der Horizontalaxe, unter I die bei geodätischen Messungen allein angewandte verstanden, Sp. 5 die Lage des Fernrohrs, Sp. 6 die unmittelbare Chronometerangabe, Sp. 7 die Kreisablesung der Polariseinstellung, Sp. 8 die Niveauangabe, Sp. 9 die Kreisablesung für die Marke.

Beobachtungen zur Bestimmung des Azimuths der Marke.

Datum.	Od. W Elong.	Kreis- Stand.	Lage der Hor.-Axe.	Lage des Ferrohrs.	Uhrzeit.	Kreisablesung für Polaris.	Niveau.	Kreisablesung für Marke.
Juli 31.	O	V	I	r	7 ^h 49 ^m 59 ^s .0	137° 25' 46".42		120° 2' 37".97
				r	52 34.0	26 52.55	+ 0.025	38.96
				l	58 51.0	317 29 25.30	+ 2.875	300 2 48.87
				l	8 0 52.0	30 12.31		47.97
Aug. 1.	W	VI	I	l	21 43 48.0	343 52 7.00		330 1 16.28
				l	45 49.0	51 53.02	+ 0.40	18.23
				r	52 25.5	163 51 8.51	- 0.40	150 1 11.70
				r	54 55.0	50 45.73		11.83
- 2.	O	VI	I	l	8 8 27.5	347 34 20.85		330 0 57.94
				l	10 27.0	35 7.03	+ 1.125	58.73
				r	16 39.5	167 37 5.62	+ 0.025	150 0 53.75
				r	18 56.5	37 53.98		0 53.77
- 7.	W	V	I	l	19 38 54.5	314 18 49.42		300 0 41.82
				l	41 40.0	17 45.66	- 1.025	42.77
				r	1 55 14.4	134 12 55.29	+ 1.975	120 0 41.11
				r	57 29.8	9.36		43.17
- 8.	O	III	I	l	7 30 2.5	257 31 2.02		240 3 25.74
				l	32 1.8	31 51.76	+ 1.275	25.97
				r	39 29.8	77 34 47.48	- 0.725	60 3 22.76
				r	41 31.4	55 30.65		22.52
			II	l	53 43.7	39 58.50		24.91
				l	55 40.2	40 39.45	+ 2.025	24.49
				r	8 2 15.0	257 42 48.16	- 1.40	240 3 22.84
				r	5 6.8	43 47.91		23.14
	W	II	II	l	19 55 48.5	44 12 6.73		30 1 20.33
				l	57 46.6	11 29.52	+ 3.475	23.71
				r	20 5 11.2	224 9 8.49	- 0.725	210 1 21.03
				r	7 15.5	8 31.83		23.16
			I	l	21 23 27.0	223 51 22.08		24.60
				l	25 35.6	51 9.55	+ 2.225	25.62
				r	33 43.3	43 50 13.74	- 1.150	19.31
				r	36 22.0	49 56.50		25.84
- 9.	O	I	I	r	7 33 29.7	17 31 21.61	- 0.075	0 0 44.90
				r	35 44.8	32 12.78		46.92
				l	41 18.3	197 34 10.45	+ 0.525	180 0 45.60
				l	43 27.4	35 0.75		46.16
			II	r	49 32.7	37 6.35		43.41
				r	51 14.3	45.29	- 1.80	46.07
				l	57 26.8	17 39 58.56	+ 3.20	0 0 44.34
				l	59 27.3	40 40.20		46.61
	W	I	I	r	19 30 4.8	14 18 32.07		7.36
				r	32 14.5	17 43.12	- 2.475	7.90
				l	38 10.1	194 15 32.96	+ 0.175	180 0 4.83
				l	40 5.6	14 51.91		3.83
			II	r	48 20.5	11 56.38		6.31
				r	50 24.6	1 15.70	- 3.375	9.00
				l	56 48.8	14 9 6.08	+ 0.825	0 0 6.80
				l	58 40.4	8 26.39		8.19
	W	III	I	r	20 43 33.3	73 57 13.95		60 1 9.77
				r	45 41.1	56 45.17	- 3.60	9.72
				l	52 45.6	253 55 15.94	- 2.45	240 1 6.46
				l	54 41.4	54 53.20		8.23
			II	r	21 3 29.8	53 17.83		9.56
				r	6 47.5	52 44.22	- 5.275	10.64
				l	12 37.0	73 51 52.38	+ 0.525	60 1 7.04
				l	15 18.8	27.88		8.65
- 10.	W	V	II	r	20 31 6.5	314 0 7.48		300 1 50.72
				r	33 27.8	313 59 33.17	- 2.725	52.34
				l	40 19.5	133 58 2.72	- 2.125	120 1 53.79
				l	42 19.9	57 35.17		54.15

Datum.	O od. W Elong.	Kreis- stand.	Lage der Hor.-Axe.	Lage des Fernrohrs.	Uhrzeit.	Kreisablesung für Polaris.	Niveau.	Kreisablesung für Marke.
August 10.	W	VI	II	r	21 ^h 0 ^m 58 ^s 0	343° 52' 33".74		330° 0' 23".90
				r	3 6.6	52 10.55	— 3".175	21.77
				l	20 48 47.8	163 54 43.53	+ 2.325	24.18
				l	51 23.4	13.48		23.17
- 11.	O	IV	I	r	7 3 14.4	107 22 43.85		90 0 58.05
				r	5 16.6	23 35.00	+ 0.80	59.01
				l	11 56.4	26 14.00	+ 3.50	270 0 56.96
				l	14 34.7	27 17.92		57.39
			II	r	21 4.8	29 55.15		59.85
				r	22 51.3	30 38.17	+ 2.50	59.15
				l	28 15.2	32 42.97	+ 4.15	90 0 58.54
				l	29 59.1	33 21.72		59.82
	O	V	II	r	40 37.9	317 36 38.05		300 0 35.87
				r	42 44.5	37 24.05	— 1.175	34.51
				l	48 1.1	39 13.55	+ 3.20	120 0 28.26
				l	50 2.0	39 53.46		27.86
	W	IV	I	r	20 22 39.5	104 0 1.85		90 0 32.78
				r	24 52.8	103 59 34.33	+ 0.125	34.95
				l	30 41.3	283 57 53.70	+ 0.05	270 0 30.37
				l	32 34.4	27.94		30.19
			II	r	39 3.4	283 56 3.27		33.07
				r	41 20.1	55 33.17	— 2.25	33.46
				l	47 49.4	103 54 21.69	+ 1.775	30.79
				l	50 27.7	53 52.67		31.31
- 12.	O	II	I	r	6 32 57.8	47 10 59.10		30 0 53.59
				r	34 43.7	11 48.01	— 0.525	53.90
				l	41 54.7	227 14 58.85	+ 2.725	210 0 46.68
				l	44 39.3	16 11.52		48.23
			II	r	52 36.0	19 43.80		52.10
				r	54 27.5	20 30.73	— 0.05	53.09
				l	7 0 9.0	47 22 55.62	+ 4.60	30 0 48.65
				l	2 11.4	23 46.50		49.42
	O	VI	II	r	7 14 14.6	347 29 5.04		330 1 15.78
				r	15 52.9	29 45.15	+ 0.925	15.73
				l	21 38.8	167 31 57.02	+ 5.575	151 1 11.16
				l	23 48.7	32 49.34		11.84

Die Ableitung der Resultate aus vorstehenden Beobachtungen geschah nach der Formel:

$$E = e + (A - a) \pm b (\cotg z - \cotg Z) \pm c \frac{(1 - \sin z)}{\sin z} + \frac{1}{\sin z}$$

wo E das gesuchte Azimuth der Marke, e das des Polaris bedeutet. $(A - a)$ ist die Differenz der Kreisablesungen für Marke — Polaris, b die Neigung, c die Collimation, z u. Z die Zenithdistanzen von Polaris u. Marke, $\frac{1}{\sin z}$ die tägliche Aberration. e wurde aus den Tafeln von Dr. Valentiner hergeleitet.

In nachstehender Zusammenstellung sind die Azimuthe nach den einzelnen Ständen geordnet und die Resultate für jeden Stand zu einem Standmittel vereinigt. Spalte 1 enthält wiederum das Datum, Sp. 2 die Lage der Horizontalaxe und die Elongation, Sp. 3 Lage des Fernrohrs, Sp. 4 Sternzeit der Beobachtung, Sp. 5 den Unterschied $(A - a)$, Sp. 6 das Azimuth des Polaris, Sp. 7 8 9 10 Correctionen wegen Neigung und Collimation, Sp. 11 das aus der Beobachtung hergeleitete Azimuth, Sp. 12 das Mittel aus den 16 Bestimmungen jedes Standes.

Azimuthe der Marke.

Datum 1871.	Lage des Instrum.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Marke — Stern.	Azimuthe des Polaris.	Neig. Correc.	Tägl. Aberr.	Coefficient für Collimat.	Correc. für Collim.	Azimuthe der Marke.	Standmittel.
Stand I.											
Aug. 9	I W	r	4 ^h 22 ^m 40 ^s .35	345° 41' 35".29	— 1° 37' 35".05	— 8".70	+ 0".31	— 0.5926	+ 0".23	344° 3' 52".08	
		r	24 37.31	42 24.78	38 24.13	— 8.70	+ 0.31	— 0.5924	+ 0.23	52.49	
		l	30 33.83	44 31.87	40 35.74	— 2.80	+ 0.31	+ 0.5914	— 0.23	53.41	
		l	32 29.76	45 11.92	41 17.64	— 2.80	+ 0.31	+ 0.5911	— 0.23	51.55	
	II	r	40 46.02	48 9.93	44 11.78	— 13.15	+ 0.31	— 0.5897	+ 8.01	53.34	
		r	42 50.46	48 53.30	44 54.11	— 13.15	+ 0.31	— 0.5894	+ 8.01	54.36	
		l	49 15.71	51 0.72	47 1.66	— 0.28	+ 0.31	+ 0.5889	— 8.00	51.09	
		l	51 7.62	51 41.80	47 37.33	— 0.28	+ 0.31	+ 0.5880	— 8.00	56.50	
- 9	I O	r	16 23 54.09	342 29 23.29	+ 1 34 24.07	+ 3.22	+ 0.31	— 0.5321	+ 0.16	51.05	344° 3' 53".36
		r	26 9.56	28 34.14	35 16.30	+ 3.22	+ 0.31	— 0.5324	+ 0.16	54.13	
		l	31 43.98	26 35.15	37 19.51	— 1.09	+ 0.31	+ 0.5332	— 0.16	53.72	
		l	33 53.43	25 45.41	36 6.78	— 1.09	+ 0.31	+ 0.5335	— 0.16	51.25	
	II	r	39 59.74	23 37.05	40 17.58	— 4.93	+ 0.31	— 0.5345	+ 4.44	54.45	
		r	41 41.62	23 0.78	40 53.29	— 4.93	+ 0.31	— 0.5346	+ 4.44	53.89	
		l	47 55.14	20 45.78	43 1.41	+ 11.58	+ 0.31	+ 0.5356	— 4.45	54.63	
		l	49 55.97	20 6.41	43 41.86	+ 11.58	+ 0.31	+ 0.5359	— 4.45	55.71	
Stand II.											
Aug. 8	II W	l	4 ^h 44 ^m 17 ^s .89	345° 49' 13".60	— 1° 45' 24".15	+ 13".34	+ 0".31	+ 0.5891	— 8".71	344° 3' 53".39	
		l	46 16.32	49 54.19	— 46 3.57	+ 13.34	+ 0.31	+ 0.5888	— 8.71	55.56	
		r	53 42.15	52 12.54	— 48 27.43	+ 0.15	+ 0.31	— 0.5875	+ 8.69	54.26	
		r	55 46.78	52 51.33	— 49 6.38	+ 0.15	+ 0.31	— 0.5871	+ 8.69	54.10	
	I	l	6 12 10.87	346 10 2.52	— 2 6 6.93	+ 7.28	+ 0.31	+ 0.5730	— 7.26	55.92	
		l	14 19.79	10 16.07	— 6 23.56	+ 7.28	+ 0.31	+ 0.5726	— 7.26	52.84	
		r	22 28.83	11 5.57	— 7 16.45	— 1.97	+ 0.31	— 0.5710	+ 7.23	54.69	
		r	25 7.97	11 29.34	— 7 38.53	— 1.97	+ 0.31	— 0.5705	+ 7.23	56.48	
- 12	I O	r	15 35 3.25	342 49 54.49	+ 1 13 56.12	+ 1.08	+ 0.31	— 0.5262	+ 1.86	53.86	344° 3' 54".11
		r	36 49.44	49 5.89	+ 14 44.06	+ 1.08	+ 0.31	— 0.5264	+ 1.86	53.20	
		l	44 1.62	45 47.83	+ 17 57.02	+ 9.07	+ 0.31	+ 0.5272	— 1.86	52.37	
		l	46 46.67	44 36.71	+ 19 9.58	+ 9.07	+ 0.31	+ 0.5275	— 1.86	53.81	
	II	r	54 44.68	41 8.30	+ 22 36.05	+ 3.30	+ 0.31	— 0.5284	+ 5.01	52.97	
		r	56 36.49	40 22.36	+ 23 23.59	+ 3.30	+ 0.31	— 0.5286	+ 5.01	54.60	
		l	16 2 18.92	37 53.03	+ 25 47.14	+ 18.12	+ 0.31	+ 0.5293	— 5.02	53.58	
		l	4 21.66	37 2.92	+ 36 37.86	+ 18.12	+ 0.31	+ 0.5296	— 5.02	54.19	
Stand III.											
Aug. 9	I W	r	5 ^h 36 ^m 7 ^s .91	346° 3' 55".82	— 1° 59' 47".29	— 14".16	+ 0".31	— 0.5799	— 0".61	344° 3' 54".07	
		r	38 16.06	4 24.55	— 2 0 14.98	— 14.16	+ 0.31	— 0.5795	— 0.61	55.11	
		l	45 21.73	5 50.52	— 2 1 42.22	— 15.87	+ 0.31	+ 0.5782	+ 0.61	53.39	
		l	47 17.85	6 15.03	— 2 2 4.78	— 15.87	+ 0.31	+ 0.5777	+ 0.61	55.30	
	II	r	56 7.70	7 51.73	— 2 3 40.83	— 22.43	+ 0.31	— 0.5761	+ 5.74	54.52	
		r	59 25.94	8 26.42	— 2 4 15.98	— 22.43	+ 0.31	— 0.5755	+ 5.74	54.06	
		l	6 5 16.40	9 14.66	— 2 5 8.42	— 6.32	+ 0.31	+ 0.5744	— 5.73	54.50	
		l	7 58.64	9 40.77	— 2 5 31.96	— 6.32	+ 0.31	+ 0.5738	— 5.73	57.03	
- 8	I O	l	16 16 28.97	342 32 23.72	+ 1 31 32.48	+ 2.35	+ 0.31	+ 0.5310	— 4.40	54.46	344° 3' 53".82
		l	18 28.60	31 34.21	+ 32 19.20	+ 2.35	+ 0.31	+ 0.5314	— 4.40	51.67	
		r	25 57.83	28 35.28	+ 35 11.18	+ 0.14	+ 0.31	— 0.5324	+ 4.41	51.32	
		r	27 59.82	27 51.87	+ 35 56.88	+ 0.14	+ 0.31	— 0.5327	+ 4.41	53.61	
	II	l	40 14.08	23 26.41	+ 40 23.18	+ 6.02	+ 0.31	+ 0.5344	— 2.63	53.29	
		l	42 10.90	22 45.04	+ 41 4.01	+ 6.02	+ 0.31	+ 0.5348	— 2.63	52.75	
		r	48 46.78	20 34.68	+ 43 19.33	— 2.90	+ 0.31	— 0.5357	+ 2.63	54.05	
		r	51 39.05	19 35.23	+ 44 16.71	— 2.90	+ 0.31	— 0.5361	+ 2.63	51.98	

Datum. 1871.	Lage des Instrum.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Marke — Stern.	Azimuth des Polaris.	Niv. Corr.	Tägl. Aberr.	Coefficient für Collimat.	Collim.	Azimuth der Marke.	Standmittel.
Stand IV.											
Aug. 11.	I W	r	5 ^h 23 ^m 4 ^s .60	346° 0' 30".93	— 1° 56' 43".03	+ 4".39	+ 0".31	— 0.5822	+ 1".52	344° 3' 54".12	
		r	25 18.26	1 0.62	— 57 15.98	+ 4.39	+ 0.31	— 0.5820	+ 1.52	50.86	
		l	31 7.72	2 36.67	— 58 38.83	— 4.03	+ 0.31	+ 0.5808	— 1.53	52.58	
		l	33 1.13	3 2.25	— 59 4.66	— 4.03	+ 0.31	+ 0.5805	— 1.53	52.34	
	II	r	39 31.20	4 29.80	— 2 0 29.63	— 7.40	+ 0.31	— 0.5792	+ 2.58	55.66	
		r	41 48.27	5 0.29	— 0 58.25	— 7.40	+ 0.31	— 0.5788	+ 2.58	57.53	
		l	48 16.64	6 9.10	— 2 15.28	+ 5.05	+ 0.31	+ 0.5776	— 2.58	56.60	
		l	50 57.37	6 38.64	— 2 44.86	+ 5.05	+ 0.31	+ 0.5771	— 2.58	56.56	
	I O	r	16 1 28.03	342 38 14.20	+ 1 25 26.48	+ 7.36	+ 0.31	— 0.5292	+ 4.20	52.55	344° 3' 53".34
		r	3 30.59	37 24.01	+ 26 17.38	+ 7.36	+ 0.31	— 0.5296	+ 4.20	53.26	
		l	10 11.48	34 42.96	+ 29 0.86	+ 12.93	+ 0.31	+ 0.5305	— 4.20	52.86	
		l	12 50.22	33 39.47	+ 30 4.46	+ 12.93	+ 0.31	+ 0.5306	— 4.20	52.97	
		r	19 21.38	31 4.70	+ 32 38.11	+ 5.39	+ 0.31	— 0.5315	+ 4.14	52.65	
		r	21 8.18	30 20.98	+ 33 19.36	+ 5.39	+ 0.31	— 0.5317	+ 4.14	50.16	
		l	26 32.96	28 15.57	+ 35 22.87	+ 16.03	+ 0.31	+ 0.5326	— 4.14	50.64	
		l	28 17.15	27 38.10	+ 36 1.85	+ 16.03	+ 0.31	+ 0.5327	— 4.14	52.15	
Stand V.											
Aug. 8.	I W	l	4 ^h 23 ^m 24 ^s .80	345° 41' 52".40	— 1° 37' 58".00	+ 1".36	+ 0".31	+ 0.5924	— 4".63	344° 3' 51".44	
		l	26 9.75	42 57.11	— 38 59.83	+ 1.36	+ 0.31	+ 0.5921	— 4.63	54.32	
		r	39 46.39	47 45.86	— 43 52.48	— 6.14	+ 0.31	— 0.5899	+ 4.63	52.18	
		r	42 2.16	48 33.81	— 44 38.89	— 6.14	+ 0.31	— 0.5895	+ 4.63	53.72	
- 10.	II	r	5 27 33.21	346 1 43.24	— 57 49.10	— 9.82	+ 0.31	— 0.5814	+ 8.44	53.07	
		r	29 57.89	2 19.17	— 58 23.22	— 9.82	+ 0.31	— 0.5810	+ 8.44	54.88	
		l	36 50.72	3 51.07	— 59 56.05	+ 6.82	+ 0.31	+ 0.5799	— 8.42	53.73	
		l	38 51.45	4 18.97	— 2 0 21.91	+ 6.82	+ 0.31	+ 0.5794	— 8.42	55.78	
Juli 31.	I O	r	16 4 49.92	342 36 51.55	+ 1 26 56.06	+ 3.65	+ 0.31	— 0.5296	+ 4.64	56.21	344° 3' 53".77
		r	7 25.35	35 46.41	+ 27 59.67	+ 3.65	+ 0.31	— 0.5300	+ 4.65	54.68	
		l	13 43.35	33 23.57	+ 30 31.56	+ 5.29	+ 0.31	+ 0.5306	— 4.66	56.07	
		l	15 44.72	32 35.66	+ 31 19.24	+ 5.29	+ 0.31	+ 0.5310	— 4.66	55.84	
Aug. 11.	II	r	38 57.70	23 57.82	+ 39 54.50	— 1.92	+ 0.31	— 0.5342	+ 2.88	53.59	
		r	41 4.65	23 10.46	+ 40 38.87	— 1.92	+ 0.31	— 0.5345	+ 2.88	50.60	
		l	46 22.12	21 14.71	+ 42 28.71	+ 11.57	+ 0.31	+ 0.5353	— 2.89	52.41	
		l	48 23.34	20 33.40	+ 43 9.39	+ 11.57	+ 0.31	+ 0.5357	— 2.89	51.78	
Stand VI.											
Aug. 1.	I W	l	6 ^h 4 ^m 43 ^s .99	346° 9' 9".28	— 2° 5' 6".88	— 1".79	+ 0".31	+ 0.5746	— 5".14	344° 3' 55".78	
		l	6 55.35	9 25.21	— 5 26.12	— 1.79	+ 0.31	+ 0.5741	— 5.14	52.47	
		r	13 22.91	10 3.19	— 6 18.95	+ 1.79	+ 0.31	— 0.5727	+ 5.13	51.47	
		r	15 52.82	10 26.10	— 6 39.52	+ 1.79	+ 0.31	— 0.5724	+ 5.13	53.81	
- 11.	II	l	5 45 20.13	5 40.65	— 1 41.38	+ 7.80	+ 0.31	— 0.5758	— 11.52	55.85	
		l	47 56.41	6 9.69	— 2 11.58	+ 7.80	+ 0.31	— 0.5755	— 11.52	54.70	
		r	57 32.62	7 50.16	— 3 54.49	— 11.98	+ 0.31	+ 0.5782	+ 11.47	55.47	
		r	59 41.57	8 11.22	— 4 15.93	— 11.98	+ 0.31	+ 0.5778	+ 11.47	55.09	
- 2.	I O	r	16 31 6.44	342 26 37.09	+ 1 37 9.24	+ 1.76	+ 0.31	— 0.5332	+ 2.20	50.60	344° 3' 52".78
		r	33 6.27	25 51.70	+ 37 53.14	+ 1.76	+ 0.31	— 0.5334	+ 2.20	49.11	
		l	38 59.74	23 48.13	+ 39 59.92	+ 3.71	+ 0.31	+ 0.5343	— 2.20	49.87	
		l	41 17.12	22 59.79	+ 40 48.21	+ 3.71	+ 0.31	+ 0.5346	— 2.20	49.82	
- 12.	II	r	16 26.85	32 10.74	+ 31 29.51	+ 7.93	+ 0.31	— 0.5309	+ 4.94	53.43	
		r	18 5.41	31 30.58	+ 32 8.12	+ 7.93	+ 0.31	— 0.5310	+ 4.94	51.88	
		l	23 52.26	29 14.14	+ 34 21.59	+ 22.77	+ 0.31	+ 0.5321	— 4.95	53.86	
		l	26 2.51	28 22.50	+ 35 10.83	+ 22.77	+ 0.31	+ 0.5325	— 4.95	51.46	

Das Mittel aus allen 96 Beobachtungen giebt als Azimuth der Marke

$$344^{\circ} 3' 53.53 \pm 0.12$$

C. Polhöhe der trigonometrischen Station Grosser Feldberg im Taunus.

Die Polhöhe wurde aus Beobachtungen von Zenithdistanzen des Polaris in oberer und unterer Culmination, sowie von α Orionis und α Ophiuchi in der Nähe ihrer grössten Höhe auf beiden Seiten des Meridians hergeleitet. Die mittlere Zenithdistanz von α ursae minoris beträgt $39^{\circ} 45'$, die der Südsterne $40^{\circ} 10'$. Die Beobachtungen wurden so angeordnet, dass von Polaris je dreissig Zenithdistanzen in beiden Culminationen gemessen wurden, welche vereinigt die Polhöhe frei von der Declinationsunsicherheit angeben. Diesen dreissig Zenithdistanzen stehen 30 der Südsterne gegenüber, 15 von α Orionis und 15 von α Ophiuchi. Die Rechnungen wurden ebenfalls nach den Tabellen von Valentiner geführt.

In nachstehender Tafel sind Beobachtungs- und Rechnungsergebnisse vereinigt. Statt der unmittelbaren Chronometerzeit ist direct die Sternzeit gegeben. Eine besondere Erklärung für die verschiedenen Spalten ist nicht nöthig. Die Anordnung ist derartig, dass zuerst die Beobachtungen und Resultate für α ursae minoris in seiner oberen, dann in seiner unteren Culmination gegeben worden. Darauf folgen die beiden Südsterne.

Datum. 1871.	Barom. u. Temp.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf das Complement der Polhöhe.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
Polaris O. C.								
Juli 27.	$B\ 305\ 1.6$ $T\ +8^{\circ} 05$	r	$1^h\ 57^m\ 58.12$	$38^{\circ}\ 23'\ 57''.94$	$42''.08$	$+1^{\circ}\ 21'\ 13''.77$	$50^{\circ}\ 14'\ 6''.21$	
		r	$2\ 0\ 6.47$	$24\ 9.20$	42.08	$21\ 4.02$	4.70	
		r	$2\ 1\ 37.72$	$24\ 17.02$	42.09	$20\ 56.81$	4.08	$50^{\circ}\ 13'\ 58''.04$
		r	$2\ 3\ 16.49$	$24\ 24.34$	42.09	$20\ 48.76$	4.81	56.11
		l	$3\ 43\ 51.03$	$40\ 31.58$	42.27	$4\ 54.89$	$13\ 51.26$	56.87
		l	$3\ 46\ 37.49$	$41\ 13.00$	42.29	$4\ 16.57$	48.14	58.12
	$B\ 305\ 1.7$ $T\ +8^{\circ} 6$	l	$3\ 48\ 26.79$	$41\ 37.53$	42.30	$3\ 51.14$	49.03	
		l	$3\ 50\ 30.13$	$42\ 5.48$	42.31	$3\ 22.19$	50.02	
Aug. 1.	$B\ 304\ 1.8$ $T\ +6^{\circ} 1$	r	$0\ 54\ 56.03$	$38\ 22\ 26.53$	42.06	$+1\ 22\ 41.56$	$50\ 14\ 9.85$	
		r	$58\ 44.33$	23.34	42.06	44.39	10.21	
		r	$57\ 42.99$	21.97	42.06	45.81	10.16	
		r	$59\ 59.87$	21.00	42.06	48.72	8.22	
		r	$1\ 0\ 19.92$	20.39	42.06	49.12	8.42	
		r	$2\ 18.27$	18.36	42.06	51.23	8.35	$50\ 13\ 58.74$
		r	$3\ 50.50$	19.68	42.06	52.51	5.75	59.47
		r	$5\ 5.71$	21.25	42.06	53.43	3.26	57.95
		r	$6\ 18.91$	19.27	42.06	54.17	4.50	58.16
		r	$7\ 36.12$	17.75	42.06	54.86	5.38	58.40
		l	$16\ 23.56$	31.02	42.07	54.81	$13\ 52.10$	58.29
		l	$18\ 19.88$	29.70	42.07	53.80	54.43	57.74
	$B\ 305\ 1.0$ $T\ +6^{\circ} 5$	l	$19\ 36.09$	32.35	42.07	52.94	52.64	59.45
		l	$21\ 8.34$	35.69	42.07	51.67	50.57	59.43
		l	$22\ 53.63$	39.53	42.06	49.96	48.45	59.30
		l	$24\ 14.85$	41.34	42.06	48.45	48.15	
		l	$25\ 45.10$	44.15	42.06	46.53	47.26	
		l	$27\ 13.34$	44.76	42.06	44.45	48.73	
		l	$30\ 24.87$	50.74	42.05	38.61	48.65	
		l	$33\ 38.40$	59.27	42.04	32.93	48.75	
	$B\ 305\ 1.5$ $T\ +6^{\circ} 85$	l						
		l						
		l						
		l						
		l						
		l						

Datum. 1871.	Barom. u. Temp.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf das Complement der Polhöhe.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
August 8.	B 305 L ₅ T +9°.5	r	2 ^h 21 ^m 36 ^s .96	38° 26' 15".72	41".61	+1° 19' 0".63	50° 14' 2".04	
		r	23 57.85	32.33	41.61	18 44.72	1.34	
		r	25 46.44	43.72	41.62	32.10	2.56	
		r	27 45.87	56.39	41.63	17.89	4.09	50° 13' 59".60
		r	29 35.47	27 12.12	41.63	4.51	1.74	57.55
		r	31 59.67	28.26	41.64	17 46.43	3.67	58.66
		l	35 9.79	28 0.97	41.65	17 21.89	13 55.53	57.47
		l	37 15.23	19.87	41.66	5.11	53.36	57.09
		l	39 10.24	35.60	41.67	16 49.50	53.23	57.32
		l	41 1.14	51.99	41.68	33.96	52.37	
	B 306 L ₀ T +10°.0	l	43 10.81	29 9.86	41.69	15.62	52.83	
		l	45 20.46	29.05	41.70	15 56.65	52.60	
II.	B 305 L ₅ T +11°.75	r	2 36 20.79	38 28 2.81	41.26	+1 17 12.25	50 14 3.68	
		r	38 19.39	17.18	41.27	16 56.03	5.52	
		r	40 0.38	34.42	41.28	42.11	2.19	
		r	41 37.42	48.48	41.29	29.20	1.03	
		r	43 9.80	29 2.19	41.30	15.32	1.19	
		r	44 53.78	15.19	41.31	0.25	3.25	50 13 57.06
		r	46 29.74	32.69	41.32	15 46.08	— 0.09	57.68
		r	48 5.40	45.63	41.33	31.75	1.29	55.83
		r	49 28.53	56.69	41.34	19.11	2.86	56.56
	B 305 L ₉ T +11°.75	r	50 55.97	30 13.04	41.34	5.62	0.00	56.57
		l	54 50.41	55.94	41.39	14 28.56	13 54.11	55.93
		l	56 51.14	31 17.08	41.40	9.02	52.50	55.28
		l	58 32.72	36.02	41.42	13 52.18	50.38	56.22
		l	59 54.34	46.82	41.43	38.54	53.21	58.35
		l	3 1 28.80	32 6.14	41.45	13 22.53	49.88	56.69
		l	3 21.01	24.61	41.46	3.26	50.67	
		l	4 47.65	40.83	41.47	13 48.17	49.53	
		l	6 11.57	54.88	41.49	33.38	50.25	
	B 306 L ₄ T +11°.65	l	7 42.42	33 10.12	41.51	17.19	51.18	
		l	9 10.86	27.56	41.52	1.23	49.69	
Polaris U. C.								
Juli 31.	B 305 L ₅ T +9°.6	r	13 ^h 16 ^m 24 ^s .26	41° 8' 8".37	45".77	—1° 22' 55".15	50° 13' 61".01	
		r	19 9.71	7.09	45.78	53.68	60.81	
		r	19 28.77	7.84	45.78	53.46	59.84	50° 13' 57".90
		r	20 48.99	5.51	45.78	52.46	61.17	56.09
		l	26 14.88	6.26	45.80	46.68	54.62	56.36
		l	27 43.13	6.52	45.80	44.65	52.33	55.77
		l	28 44.79	5.40	45.81	43.11	51.90	
		l	32 46.96	7 59.79	45.83	36.15	50.53	
August 2.	B 305 L ₃ T +10°.9	r	12 57 21.79	41 8 0.27	45.48	—1 22 45.78	50 13 60.03	
		r	13 0 36.32	2.59	45.50	49.67	61.58	
		r	2 4.56	5.38	45.51	51.11	60.22	
		r	3 30.80	2.70	45.53	52.33	64.10	
		r	5 6.06	6.21	45.54	53.46	61.71	
		r	6 26.78	4.18	45.57	54.23	64.50	50 13 57.89
		r	7 46.00	5.68	45.58	54.82	63.56	58.85
		r	9 5.22	6.63	45.58	55.24	63.02	57.08
		r	10 46.49	5.26	45.60	55.59	64.72	58.37
	B 305 L ₃ T +10°.5	r	12 21.75	6.89	45.62	55.64	63.13	59.59
		l	15 55.84	16.73	45.57	54.94	52.64	58.06
		l	17 43.14	15.51	45.56	54.11	52.98	58.69
		l	19 17.89	16.51	45.56	53.20	51.13	56.89
		l	20 34.10	13.55	45.55	52.28	53.18	57.82
		l	22 1.84	10.82	45.54	51.03	54.67	56.85
		l	23 25.07	9.71	45.53	49.65	54.41	
		l	24 38.27	9.51	45.52	48.30	53.27	
		l	26 2.50	7.52	45.51	46.58	53.55	
	B 305 L ₃ T +11°.0	l	28 40.93	3.32	45.49	42.85	54.06	
		l	30 8.18	0.97	45.47	40.10	53.66	

Datum. 1871.	Barom. u. Temp.	Lage des Ferrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf das Complement der Polhöhe.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
August 8.	B 306 L ₃ T+13°.45	r	13 ^h 7 ^m 26 ^s .44	41° 8' 5"20	45".13	-1° 22' 53".55	50° 13' 63".22	50° 13' 57".88 55.87 56.33 57.14 57.75 56.25 57.14 56.88 56.70 56.52
		r	10 1.37	7.62	45.14	54.35	61.59	
		r	11 25.10	9.33	45.14	54.52	60.05	
		r	12 48.83	9.60	45.14	54.52	59.78	
		r	14 21.58	8.00	45.15	54.31	61.16	
		l	20 5.52	11.85	45.15	51.59	54.59	
		l	21 54.32	13.10	45.16	50.22	51.96	
		l	23 23.57	10.90	45.16	48.66	52.60	
		l	25 10.36	8.83	45.16	46.67	52.68	
		l	26 33.09	7.48	45.16	44.91	52.27	
		l	28 54.97	4.80	45.16	41.49	51.53	
		l	30 48.28	0.91	45.16	38.40	52.33	
	B 305 L ₉ T+13°.0	l	32 9.00	7 59.19	45.16	36.02	51.67	
		l	33 29.73	56.69	45.15	33.44	51.60	
		l	35 4.98	53.52	45.15	30.21	51.54	
		r	37 21.86	39.04	45.14	25.14	60.96	
		r	39 29.19	32.18	45.14	20.00	62.68	
		r	40 54.94	29.08	45.14	26.31	62.09	
		r	42 16.17	26.46	45.14	12.66	61.06	
		r	44 56.61	20.74	45.14	7.38	61.50	
9.	B 306 L ₅ T+14°.1	r	13 13 19.08	41 8 6.25	45.03	-1 22 54.27	50 13 62.99	50 13 58.41 56.97 57.18 58.95 57.41 58.50
		r	14 50.33	6.23	45.02	53.99	62.74	
		r	16 4.03	5.69	45.02	53.61	62.90	
		r	17 23.76	6.99	45.02	53.15	61.14	
		r	18 42.47	7.32	45.02	52.33	59.99	
		r	20 3.69	3.49	45.01	51.42	62.92	
		l	22 58.17	10.02	45.01	48.93	53.90	
		l	25 13.04	7.48	45.00	46.42	53.94	
		l	27 31.42	5.21	45.00	43.32	53.21	
		l	28 56.42	1.29	44.99	41.28	55.00	
		l	33 31.91	7 56.22	44.97	33.27	52.08	
		l	37 6.12	46.94	44.96	25.60	54.00	
	B 305 L ₉ T+14°.1	l						

Südsterne.

α Orionis.

Datum. 1871.	Barom. u. Temp.	Lage des Ferrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf den Meridian.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
August 1.	B 305 L ₀ T+10°.3	r	5 ^h 32 ^m 52 ^s .72	42° 57' 9".48	48".54	-0° 7' 8".10	50° 13' 43".34	50° 13' 48".65 49.27 50.23 50.33 50.82
		r	34 20.46	55 49.62	48.50	5 50.31	41.33	
		r	35 49.21	54 40.22	48.45	4 40.00	42.74	
		r	36 59.90	53 48.26	48.42	3 48.78	41.48	
		r	38 12.60	52 58.12	48.40	3 2.10	38.19	
		l	45 38.82	50 28.70	48.31	0 11.82	59.10	
		l	47 5.06	50 17.15	48.30	0 2.22	57.06	
		l	48 38.31	50 15.89	48.29	0 0.38	57.72	
		l	50 15.58	50 25.00	48.29	0 7.88	59.32	
		l	51 55.35	50 41.65	48.30	0 25.56	58.29	
2.	B 306 L ₉ T+13°.0	r	5 38 27.92	42 52 49.57	48.01	-0 2 53.00	50 13 38.76	50 13 50.77 52.28 51.19
		r	39 57.17	52 1.35	47.97	2 4.21	39.19	
		r	41 21.40	51 23.41	47.95	1 25.43	39.93	
		r	43 0.67	50 51.25	47.92	0 52.27	40.91	
		r	45 14.04	50 15.05	47.90	0 15.97	40.97	

Die Polhöhe war zu $50^{\circ} 13' 55''$ angenommen worden. Bezeichnet man mit $\Delta \phi$ die Verbesserung, die die Annahme durch die Beobachtungen erfährt und mit v die Biegung des Fernrohrs, so liefert jede beobachtete Polhöhe für den Polaris eine Gleichung von der Form:

Die Polhöhe war zu $50^{\circ} 13' 55''$ angenommen worden. Bezeichnet man mit $\Delta \phi$ die Verbesserung, die die Annahme durch die Beobachtungen erfährt und mit v die Biegung des Fernrohrs, so liefert jede beobachtete Polhöhe für den Polaris eine Gleichung von der Form:

$$\text{Annahme—Beobachtung} = \Delta \phi + v$$

und für die Südsterne

$$\text{Annahme—Beobachtung} = \Delta \phi - v$$

Vereinigt man je eine Polhöhe aus der Beobachtung des Polaris in seiner oberen mit je einer aus seiner unteren Culmination, so erhält man für Polaris

$$\begin{aligned} + 76.01 &= 30 \Delta \phi + 30 v \text{ und für} \\ \text{die Südsterne} \quad - 92.86 &= 30 \Delta \phi - 30 v \end{aligned}$$

woraus $\Delta \phi = - 0''.28$ und $v = 2''.81$ hervorgeht.

Als wahrscheinlichen Fehler des Resultats erhält man: $= \pm 0.11$. Demnach wird die definitive Polhöhe des Feldbergs:

$$50^0 \quad 13' \quad 54''.72 \quad \pm \quad 0.11$$

Eine Vergleichung der beobachteten Polhöhe und des Azimuths mit der von mehreren anderen astronomisch-bestimmten Punkten auf geodätischem Wege hergeleiteten hat zu folgenden Resultaten geführt.

Aus den astronomischen Messungen folgt für Feldberg:

Beobachtete Polhöhe:	50° 13' 54''.72
„ Azimuth der Marke	344 3 53.53

Die geodätische Rechnung ergibt aber:

Polhöhe.			Ast.-geod. $\Delta \phi$	Azim. d. Marke.	Ast.-geod. $\Delta \alpha$
Von Bonn	aus	50° 14' 1''.34	— 6''.62	344° 3' 50''.57	+ 2''.94
„ Inselberg	„	50 14 3.94	— 9.22	344 3 59.01	— 5.49
„ Opel	„	50 13 58.04	— 3.32	344 3 54.27	— 0.75
„ Mannheim	„	50 13 56.66	— 1.94	344 3 49.32	+ 4.40

II. Bestimmung

des Azimuths der Marke für die geodätischen Messungen und der Polhöhe auf dem Dreieckspunkte Opel.

Die astronomischen Beobachtungen wurden, wie bei Feldberg, auf ähnliche Weise und gleichzeitig mit den geodätischen Arbeiten ausgeführt und mussten sich denselben unterordnen.

Die Fädendistanzen wurden aus wiederholten Bisectionen der Marke auf Nürburg und Opel, sowie aus 3 Durchgängen von *a ursae minoris* abgeleitet und ihre Entfernungen von der Mitte wie folgt gefunden:

Faden	I	558.639
	II	285.097
	III	13.601
	IV	13.601
	V	284.209
	VI	560.107

Ein Theil des Aufsatzniveaus ist zu 3.95 und
ein Theil des Höhenniveaus zu 3.33 bestimmt worden.

Uhr, Barometer und Thermometer waren dieselben wie auf Feldberg, wie auch den Rechnungen dieselben Formeln zu Grunde liegen. Die Positionen der Sterne wurden aus dem Berliner Astronomischen Jahrbuch entnommen.

Die Annahme für das Azimuth war	10° 45' 20"
für die Polhöhe	49 56 22

A. Zeitbestimmungen.

Die Zeit wurde ganz wie auf Feldberg ermittelt und sind ihre Bestimmungen in folgender Tafel zusammengestellt, welche mit der auf Feldberg konform ist. Zwischen 7. und 11. Juli konnte ein Werth des täglichen Ganges nicht abgeleitet werden, weil die Uhr während einer 3tägigen Dienstreise des Beobachters stehen geblieben war.

Lage des Fernrohrs.	Object.	Kreisablesung.			Neigung.	Faden.	Chronometerzeit.
Juni 30.							
l	Marke Stern	180 ⁰	1'	12".50	+ 2 ^p .58	VI	7 ^h 30 ^m 36 ^s .8
		348	14	6.75		V	56.4
						IV	31 15.5
						III	17.5
						II	36.7
				I	55.9		
r	Stern Marke	169	51	6.20	+ 0.28	I	34 4.6
						II	24.3
		0	0	40.28		III	43.3
						IV	45.3
						V	35 4.6
						VI	23.8
Juli 1.							
r	Marke Stern	0 ⁰	0'	18".45	0 ^p .00	I	7 ^h 27 ^m 47 ^s .5
		169	44	40.75		II	28 6.8
						III	26.2
						IV	28.2
						V	47.4
						VI	29 6.9
l	Stern Marke	350	18	36.53	+ 2.58	VI	31 8.5
		180	0	13.08		V	27.9
						IV	47.1
						III	49.1
						II	32 8.3
						I	27.5
Juli 4.							
r	Marke Stern	0 ⁰	2'	14".58	+ 1 ^p .08	I	7 ^h 15 ^m 1 ^s .4
		168	19	24.28		II	20.5
						III	39.5
						IV	41.5
						V	16 0.6
						VI	20.1
l	Stern Marke	349	46	56.03	+ 1.18	VI	18 8.5
		180	2	12.35		V	27.9
						IV	47.0
						III	49.0
						II	19 8.1
						I	27.6
Juli 5.							
r	Marke Stern	0 ⁰	3'	42".78	— 0 ^p .40	I	18 ^h 59 ^m 19 ^s .3
		168	17	56.75		II	38.6
						III	58.5
						IV	19 0 0.5
						V	19.9
						VI	39.8
l	Stern Marke	352	50	24.80	+ 2.82	VI	19 8 17.1
		180	3	37.33		V	37.0
						IV	56.5
						III	58.5
						II	9 18.2
						I	37.9

<i>K</i>	☉	Coefficient von <i>E</i> .	Coefficient von <i>c</i> .	Aberration.	Täglicher Gang.
<i>α</i> Bootis.					
7 ^h 33 ^m 0 ^s	6 ^h 36 ^m 23. ^s 37	+ 0.05522	+ 0.05492	+ 0.014	
	23.28	5522	5492		
	23.31	5522	5492		
	23.23	5522	5492		
	23.22	5522	5492		
	23.36	5522	5491		
	22.34	5522	— 5493		
	22.00	5522	5493		
	22.18	5522	5493		
	22.10	5522	5493		
	21.93	5522	5493		
	21.98	5522	5493		
Mittel 6 ^h 36 ^m 22. ^s 692		+ 0.05522 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
<i>α</i> Bootis.					
7 ^h 30 ^m 8 ^s	6 ^h 40 ^m 19. ^s 22	+ 0.05521	+ 0.05492	+ 0.014	236. ^s 65
	19.26	5521	5492		
	19.05	5521	5492		
	18.97	5521	5492		
	18.90	5521	5492		
	18.90	5521	5492		
	18.67	5522	— 5491		
	18.77	5522	5492		
	18.70	5522	5492		
	18.62	5522	5492		
	18.61	5522	5492		
	18.75	5522	5492		
Mittel 6 ^h 40 ^m 18. ^s 868		+ 0.05521 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
<i>α</i> Bootis.					
7 ^h 17 ^m 14 ^s	6 ^h 52 ^m 7. ^s 28	+ 0.05522	+ 0.05492	+ 0.014	236. ^s 73
	7.22	5522	5492		
	7.41	5522	5492		
	7.33	5522	5492		
	7.36	5522	5492		
	7.37	5522	5491		
	6.52	5521	5492		
	6.54	5521	5492		
	6.66	5521	5492		
	6.58	5521	5492		
	6.67	5521	5492		
	6.51	5521	5492		
Mittel 6 ^h 52 ^m 6. ^s 938		+ 0.05521 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
<i>α</i> Arietis.					
19 ^h 4 ^m 28 ^s	6 ^h 57 ^m 59. ^s 66	+ 0.05119	+ 0.06124	+ 0.014	236. ^s 69
	60.10	5118	6124		
	59.79	5118	6124		
	59.75	5118	6124		
	59.88	5118	6124		
	59.89	5118	6124		
	59.83	5127	— 6122		
	59.87	5127	6122		
	59.90	5128	6123		
	59.87	5128	6123		
	59.77	5128	6124		
	59.84	5129	6124		
Mittel 6 ^h 57 ^m 59. ^s 876		+ 0.05123 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	

Rhein-Dreiecke.

Lage des Fernrohrs.	Object.	Kreisablesung.	Neigung.	Faden.	Chronometerzeit.
Juli 6.					
r	Marke Stern	60° 1' 57".45 229 19 29.85	+ 2 ^p .00	I II III IV V VI	7 ^h 9 ^m 16 ^s .9 36.1 55.3 57.3 10 16.5 35.9
l	Stern Marke	51 34 44.75 240 1 53.28	— 0.12	VI V IV III II I	14 5.6 25.1 44.3 46.3 15 5.5 24.7
Juli 7.					
r	Marke Stern	30° 3' 43".25 198 22 2.38	+ 1 ^p .25	I II III IV V VI	7 ^h 3 ^m 15 ^s .4 34.5 53.5 55.5 4 14.9 34.5
l	Stern Marke	20 44 55.73 210 3 37.23	+ 2.47	VI V IV III II I	8 20.0 39.5 58.5 9 0.5 19.8 39.2
Juli 11.					
r	Marke Stern	90° 4' 16".03 258 23 22.30	— 0 ^p .22	I II III IV V VI	6 ^h 53 ^m 34 ^s .3 53.5 54 12.9 14.9 33.8 53.3
l	Stern Marke	79 45 38.88 270 4 11.98	+ 3.45	VI V IV III II I	56 30.1 49.5 57 8.7 10.7 29.6 49.2
Juli 12.					
r	Marke Stern	119° 57' 14".00 289 5 46.90	+ 2 ^p .40	I II III IV V VI	6 ^h 51 ^m 22 ^s .7 42.2 52 1.2 3.2 22.2 42.1
l	Stern Marke	111 14 8.00 299 57 6.40	+ 0.72	VI V IV III II I	55 56.6 56 16.1 35.2 37.1 56.4 57 15.9

<i>K</i>	⊙	Coefficient von <i>E</i> .	Coefficient von <i>c</i> .	Aberration.	Täglicher Gang.
<i>α</i> Bootis.					237 ^s .31
7 ^h 12 ^m 21 ^s	6 ^h 59 ^m 60 ^s .11	+ 0.05521	+ 0.05492		
	60.25	5521	5492		
	60.24	5521	5492		
	60.16	5521	5492		
	60.09	5521	5492		
	60.00	5521	5492		
	59.56	5525	— 5490	+ 0.014	
	59.57	5526	5491		
	59.51	5526	5491		
	59.45	5526	5491		
	59.43	5526	5491		
	59.58	5526	5492		
	Mittel 6 ^h 59 ^m 59 ^s .829	+ 0.05523 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
<i>α</i> Bootis.					236 ^s .89
7 ^h 6 ^m 27 ^s	7 ^h 3 ^m 55 ^s .54	+ 0.05522	+ 0.05492		
	55.77	5522	5492		
	55.97	5522	5492		
	55.90	5522	5492		
	55.62	5522	5492		
	55.52	5522	5492		
	55.80	5523	5491	+ 0.014	
	55.64	5523	5491		
	55.92	5523	5491		
	55.85	5523	5491		
	55.76	5523	5492		
	55.69	5523	5492		
	Mittel 7 ^h 3 ^m 55 ^s .748	+ 0.05522 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
<i>α</i> Bootis.					
6 ^h 55 ^m 42 ^s .0	7 ^h 13 ^m 38 ^s .45	+ 0.05422	+ 0.05492		
	38.39	5422	5492		
	38.37	5422	5492		
	38.29	5422	5492		
	38.67	5422	5492		
	38.53	5422	5492		
	38.43	5521	5492	+ 0.014	
	38.52	5521	5492		
	38.45	5521	5492		
	38.38	5521	5492		
	38.66	5521	5492		
	38.40	5521	5492		
	Mittel 7 ^h 13 ^m 38 ^s .462	+ 0.05515 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
<i>α</i> Bootis.					236 ^s .65
6 ^h 54 ^m 19 ^s	7 ^h 17 ^m 34 ^s .95	+ 0.05521	+ 0.05492		
	34.79	5521	5492		
	34.98	5521	5492		
	24.90	5521	5492		
	35.03	5521	5492		
	34.64	5521	5492		
	34.95	5524	— 0.05491	+ 0.014	
	34.94	5524	5491		
	34.98	5524	5491		
	34.74	5524	5491		
	34.90	5524	5491		
	34.75	5524	5491		
	Mittel 7 ^h 17 ^m 34 ^s .880	+ 0.05522 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	

Lage des Fernrohrs.	Object.	Kreisablesung.	Neigung.	Faden.	Chronometerzeit.
Juli 13.					
r	Marke Stern	119° 55' 6".75 288 14 6.25	+ 2 ^p .52	I II III IV V VI	6 ^h 45 ^m 41. ^s 5 46 0.9 19.9 21.9 41.2 47 0.8
l	Stern Marke	110 6 10.83 299 54 58.00	+ 0.60	VI V IV III II I	49 40.4 50 0.0 19.1 21.1 40.3 59.6
Juli 19.					
r	Marke Stern	150° 1' 55".15 318 20 55.05	+ 1 ^p .08	I II III IV V VI	6 ^h 22 ^m 7. ^s 5 26.8 46.0 48.0 23 6.9 26.6
l	Stern Marke	140 11 57.48 330 1 50.83	+ 1.08	VI V IV III II I	26 4.2 23.6 42.9 44.9 27 4.1 23.5
Juli 20.					
r	Marke Stern	30° 2' 31".93 198 35 9.23	+ 0 ^p .55	I II III IV V VI	7 ^h 46 ^m 11. ^s 2 29.7 47.8 49.6 47 7.8 26.3
l	Stern Marke	19 48 38.68 210 2 25.03	+ 0.62	VI V IV III II I	49 33.5 51.9 50 10.1 12.0 30.1 48.5
Juli 21.					
r	Marke Stern	30° 3' 57".10 198 33 43.80	+ 0 ^p .57	I II III IV V VI	7 ^h 42 ^m 7. ^s 8 26.2 44.3 46.2 43 4.4 22.7
l	Stern Marke	20 1 4.88 210 3 50.68	+ 1.40	VI V IV III II I	46 8.2 26.5 44.6 46.5 47 4.7 23.1

<i>K</i>	☉	Coefficient von <i>E</i> .	Coefficient von <i>c</i> .	Aberration.	Täglicher Gang.
α Bootis.					236 ^s .64
6 ^h 48 ^m 20 ^s	7 ^h 21 ^m 30 ^s .40	+ 0.05522	+ 0.05492	+ 0.014	
	30.34	5522	5492		
	30.52	5522	5492		
	30.47	5522	5492		
	30.28	5522	5492		
	30.20	5522	5492		
	30.78	5522	— 5492		
	30.69	5522	5492		
	30.71	5522	5492		
	30.69	5522	5492		
	30.68	5522	5492		
	30.66	5522	5492		
Mittel	7 ^h 21 ^m 30 ^s .535	+ 0.05522 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
α Bootis.					236 ^s .33
6 ^h 24 ^m 45 ^s	7 ^h 45 ^m 4 ^s .51	+ 0.05522	+ 0.05492	+ 0.014	
	4.55	5522	5492		
	4.54	5522	5492		
	4.46	5522	5492		
	4.70	5522	5492		
	4.56	5522	5492		
	4.84	5522	— 5492		
	4.95	5522	5492		
	4.78	5522	5492		
	4.70	5522	5492		
	4.66	5522	5492		
	4.64	5522	5492		
Mittel	7 ^h 45 ^m 4 ^s .658	+ 0.05522 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
α Serpentis.					236 ^s .54
7 ^h 48 ^m 30 ^s	7 ^h 49 ^m 15 ^s .08	+ 0.07130	+ 0.03301	+ 0.014	
	14.90	7130	3301		
	14.98	7130	3301		
	15.00	7130	3301		
	14.92	7130	3301		
	14.89	7130	3301		
	15.02	7130	— 3301		
	15.09	7130	3301		
	15.01	7130	3301		
	14.93	7130	3301		
	15.00	7130	3301		
	14.92	7130	3301		
Mittel	7 ^h 49 ^m 14 ^s .978	+ 0.07130 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	
α Serpentis.					236 ^s .36
7 ^h 44 ^m 45 ^s	7 ^h 53 ^m 10 ^s .67	+ 0.07130	+ 0.03301	+ 0.014	
	10.61	7130	3301		
	10.69	7130	3301		
	10.52	7130	3301		
	10.54	7130	3301		
	10.69	7130	3301		
	10.72	7130	3301		
	10.89	7130	3301		
	10.91	7130	3301		
	10.83	7130	3301		
	10.81	7130	3301		
	10.73	7130	3301		
Mittel	7 ^h 53 ^m 10 ^s .718	+ 0.07130 <i>E</i>	+ 0.00000 <i>c</i>	+ 0.014	

Lage des Fernrohrs.	Object.	Kreisablesung.	Neigung.	Faden.	Chronometerzeit.
Juli 16.					
r	Marke Stern	150° 5' 11".92 318 37 0.55	+ 1 ^p .97	I II III IV V VI	7 ^h 38 ^m 16. ^s 5 35.0 53.2 55.1 39 13.1 31.5
l	Stern Marke	140 2 35.00 330 5 6.90	+ 0.92	VI V IV III II I	42 12.6 30.9 49.0 50.9 43 9.1 27.2
Juli 22.					
r	Marke Stern	120° 11' 8".95 288 32 57.38	+ 1 ^p .07	I II III IV V VI	20 ^h 26 ^m 40. ^s 9 59.7 27 18.5 20.4 39.1 58.4
l	Stern Marke	110 22 0.85 300 10 55.48	+ 1.82	VI V IV III II I	30 53.1 31 12.3 31.2 33.2 51.6 32 10.5
Juli 23.					
r	Marke Stern	90° 2' 36".01 258 23 40.73	+ 0 ^p .82	I II III IV V VI	20 ^h 22 ^m 43. ^s 1 23 2.1 20.9 22.7 41.5 24 0.5
l	Stern Marke	80 7 43.90 270 2 29.88	+ 1.00	VI V IV III II I	26 43.6 27 2.7 21.5 23.4 42.2 28 1.1

Nachdem mit diesen Zeiten die Azimuthe gerechnet waren, stellte sich für *E* der Werth — 1".29 heraus, womit die Zeiten, wie nachstehend, verbessert wurden.

Juni	30	$K =$	7 ^h 33 ^m 0 ^s	$\Theta =$	6 ^h 36 ^m 22. ^s 635	tägl. Gang	
Juli	1		7 30 8		6 40 18.811		236.65
-	4		7 17 4		6 52 6.881		236.73

K	$\odot$	Coefficient von E .	Coefficient von c .	Aberration.	Täglicher Gang.
α Serpents.					236 ^s .99
6 ^h 40 ^m 52 ^s	7 ^h 57 ^m 7 ^s .30	+ 0.07130	+ 0.03301	+ 0.014	
	7.08	7130	3301		
	7.10	7130	3301		
	7.03	7130	3301		
	7.15	7130	3301		
	7.22	7130	3301		
	6.85	7130	— 3301		
	7.03	7130	3301		
	7.04	7130	3301		
	6.96	7130	3301		
	6.95	7130	3301		
	7.16	7130	3301		
Mittel	7 ^h 57 ^m 7 ^s .063	+ 0.07130 E	+ 0.00000 c	+ 0.014	
α Tauri.					236 ^s .25
20 ^h 29 ^m 26 ^s	7 ^h 59 ^m 13 ^s .04	+ 0.05986	+ 0.04805	+ 0.014	
	13.19	5986	4805		
	13.19	5986	4805		
	13.20	5986	4805		
	13.21	5986	4805		
	13.02	5986	4805		
	13.28	5986	— 4805		
	13.19	5986	4805		
	13.04	5986	4805		
	13.01	5986	4805		
	13.26	5986	4805		
	13.37	5986	4805		
Mittel	7 ^h 59 ^m 13 ^s .167	+ 0.05986 E	+ 0.00000 c	+ 0.014	
α Tauri.					236 ^s .66
20 ^h 25 ^m 22 ^s	8 ^h 3 ^m 9 ^s .22	+ 0.05986	+ 0.04805	+ 0.014	
	9.17	5986	4805		
	9.20	5986	4805		
	9.27	5986	4805		
	9.20	5986	4805		
	9.21	5986	4805		
	9.12	5986	— 4805		
	9.12	5986	4805		
	9.06	5986	4805		
	9.13	5986	4805		
	9.05	5986	4805		
	9.10	5986	4805		
Mittel	8 ^h 3 ^m 9 ^s .155	+ 0.05986 E	+ 0.00000 c	+ 0.014	

Juli	5	$K = 19^h 4^m 28^s$	$\odot = 6^h 57^m 59^s.824$	tägl. Gang 236.69
-	6	7 12 21	6 59 59.772	237.31
-	7	7 6 27	7 3 55.691	236.89
-	11	6 55 42	7 13 38.405	
-	12	6 54 19	7 17 34.823	236.65
-	13	6 48 20	7 21 30.478	236.64
-	19	6 24 45	7 45 4.601	236.33

Juli	20	$K = 7^h 48^m 30^s$	$\Theta = 7^h 49^m 14^s.900$	tägl. Gang	236 ^s .54
-	21	7 44 45	7 53 10.640		236.36
-	22	7 40 52	7 57 6.995		236.99
-	22	20 29 26	7 59 13.104		236.28
-	23	20 25 22	8 3 9.092		236.66

Hiermit wurden die Polhöhen gerechnet und eine neue Verbesserung der Zeiten war wegen der kleinen Differenz zwischen angenommener und beobachteter Breite nicht nöthig.

B. Das Azimuth der Marke.

Die Anordnung der Beobachtungen war ähnlich wie bei Feldberg. Aus Azimuthen des Polaris, die 12 Stunden auseinanderliegen, wobei die Beobachtungen wegen Elimination des Theilungsfehlers auf 6, um 30^0 entfernte, Kreisstände vertheilt wurden, wurde das Azimuth der Marke hergeleitet. Nur wurde nicht mehr wie auf Feldberg, Marke und Polaris in die Mitte der beiden nahen Vertikalfäden eingestellt, sondern ich zog vor, die Marke durch beide Fäden zu biseciren, und die Durchgänge von *aursae minoris* an beiden Fäden zu beobachten, weil es dadurch möglich wurde, während der Durchgänge selbst das Instrument unberührt zu lassen. Es kam demnach folgendes Schema zur Anwendung:

Bisection der Marke am ersten Faden <i>Fr</i> oder <i>Fl</i> , Ablesung des Kreises.
„ „ „ „ zweiten „ „ „ „ „ „ „ „
Einstellen des Polaris. Ablesung des Niveaus und Umstellen desselben.
Durchgang des Polaris durch ersten Faden bei <i>Fr</i> oder <i>Fl</i> , Ablesung des Kreises.
„ „ „ „ andern „ „ „ „ „ „ „ „
Ablesung des Niveaus.
Durchschlagen des Fernrohrs.
Einstellen des Polaris, Ablesung des Niveaus, Umstellen desselben.
Durchgang des Polaris durch zweiten Faden bei <i>Fl</i> oder <i>Fr</i> , Ablesung des Kreises.
„ „ „ „ ersten „ „ „ „ „ „ „ „
Ablesung des Niveaus.
Bisection der Marke am zweiten Faden bei <i>Fl</i> oder <i>Fr</i> , Ablesung des Kreises.
„ „ „ „ ersten „ „ „ „ „ „ „ „

Dann wurde die Horizontalaxe umgelegt und in derselben Reihenfolge beobachtet. Die Rechnung geschah nach der Formel wie bei Feldberg mit Hilfe der Tafel von Dr. Valentiner.

Folgende Tafeln enthalten Beobachtungs- und Rechnungsergebnisse gesondert für die Ost- und Westseite des Meridians, nach den Ständen geordnet. Wegen Excentricität wurden die Ablesungen der Marke bei *Fr* um $+13''30$, bei *Fl* um $-13''30$ verbessert. Die Zenithdistanz der Marke war $90^0 52'$. Die Ueberschriften der einzelnen Spalten geben genügende Erklärung, so dass eine detaillirte Beschreibung der einzelnen Columnen überflüssig ist.

Polaris auf der

Datum. 1872.	Kreis- Stand.	Lage der Horizon- talaxe.	Object.	Lage des Fernrohrs u. Fadens.	Sternzeit.	Kreisablesung.
Juli 4.	I	I	Marke	r 1		0° 2' 30".30
				2		3.68
			Polaris	1	14 ^h 21 ^m 3 ^s .35	349 54 37.08
				2	23 20.73	55 9.93
				l 2	26 52.81	169 57 23.33
				1	28 52.64	44.70
			Marke	2		180 2 34.38
				1		1 57.58
		II	Marke	r 1		180 2 28.33
				2		2 1.43
			Polaris	1	39 0.80	170 3 49.30
				2	41 2.64	4 7.30
				l 2	44 49.76	350 6 44.80
				1	46 50.59	7 2.38
			Marke	2		0 2 23.23
				1		1 55.90
- 6.	II	I	Marke	r 1		30 1 53.85
				2		1 26.78
			Polaris	1	14 40 35.46	20 3 59.43
				2	44 3.03	5 2.13
				l 2	59 46.11	200 13 15.20
				1	15 1 35.91	26.58
			Marke	2		210 1 49.93
				1		20.98
		II	Marke	r 1		210 1 54.18
				2		28.03
			Polaris	1	17 15.98	200 21 53.45
				2	19 10.29	22 3.83
				l 2	21 55.72	24 6.28
				1	23 34.01	24 4.38
			Marke	2		30 1 49.28
				1		22.05
- 7.	III	I	Marke	r 1		60 1 17.03
				2		0 49.50
			Polaris	1	14 25 5.66	49 55 32.25
				2	27 14.52	55 59.80
				l 2	31 10.66	229 58 21.38
				1	32 33.89	58 20.45
			Marke	2		240 1 9.20
				1		0 44.00
		II	Marke	r 1		240 1 15.55
				2		0 51.05
			Polaris.	1	44 37.87	230 5 23.75
				2	45 58.12	5 28.38
				l 2	50 33.34	50 8 31.20
				1	52 3.09	31.78
			Marke	2		60 1 12.18
				1		0 45.28

Ostseite des Meridians.

Neigung.	Azimuth des Polaris.	Marke — Polaris (Hreisablesung).	Correction wegen Neigung.	Tägliche Aberration.	Azimuthe der Marke.
+ 1 ^h 08	+ 0° 37' 12".06	10° 7' 53".22	+ 4".91	+ 0".31	10° 45' 10".50
+ 0.28	38 23.66	6 53.75	+ 4.91	+ 0.31	22.63
	40 13.80	5 1.05	— 1.00	+ 0.31	14.16
	41 15.81	4 12.88	— 1.00	+ 0.31	28.00
+ 0.32	46 27.69	9 58 39.03	— 1.46	+ 0.31	5.57
	47 30.83	57 54.13	— 1.46	+ 0.31	23.81
+ 1.92	49 24.48	55 38.43	+ 8.76	+ 0.31	11.98
	50 25.28	54 53.52	+ 8.76	+ 0.31	27.87
+ 0.22	47 14.88	57 54.42	+ 1.05	+ 0.31	10.66
	48 59.94	56 24.65	+ 1.05	+ 0.31	25.95
	56 49.16	48 34.73	— 7.98	+ 0.31	16.22
+ 1.75	57 42.88	47 54.40	— 7.98	+ 0.31	29.61
— 1.02	+ 1 5 13.93	40 0.73	— 4.66	+ 0.31	10.25
	6 7.66	39 24.20	— 4.66	+ 0.31	27.51
	7 24.97	37 43.00	+ 3.75	+ 0.31	12.03
— 0.82	8 10.62	37 17.67	+ 3.75	+ 0.31	32.35
+ 2.20	+ 0 39 16.81	10 5 44.78	+ 10.00	+ 0.31	11.90
	40 23.65	4 49.70	+ 10.00	+ 0.31	23.66
	42 25.62	2 47.82	— 2.05	+ 0.31	11.70
+ 0.45	43 8.45	2 23.55	— 2.05	+ 0.31	30.26
+ 0.38	49 17.11	9 55 51.80	+ 1.74	+ 0.31	10.96
	57.53	55 22.67	+ 1.74	+ 0.31	22.25
	52 15.41	52 40.98	+ 15.03	+ 0.31	11.73
— 3.31	53 0.12	52 13.50	+ 15.03	+ 0.31	28.96

Datum. 1872.	Kreis- Stand.	Lage der Horizon- talaxe.	Object.	Lage des Fernrohrs u. Fadens	Sternzeit.	Kreisablesung.
Juli 13.	IV	I	Marke	r 1		90° 2' 5".25
				2		1 38.45
			Polaris	1	14 ^h 22 ^m 11 ^s .05	79 54 41.13
				2	23 49.32	54 53.48
				l 2	28 55.66	259 57 59.08
				1	30 11.94	58.88
			Marke	2		270 2 1.35
				1		1 34.95
		II	Marke	r 1		270 2 8.70
				2		1 41.65
			Polaris	1	38 33.74	260 3 2.33
				2	40 17.02	3 14.45
				l 2	42 33.89	80 5 9.25
				1	44 46.76	34.25
			Marke	2		90 2 1.85
				1		1 34.83
- 12.	V	I	Polaris	r 1	14 24 54.51	109 51 22.90
				2	26 56.85	46.23
			Marke	1		119 57 22.13
				2		56 55.35
				l 2		299 57 15.78
				1		56 48.20
			Polaris	2	35 12.67	289 56 22.20
				1	37 9.52	40.15
		II	Polaris	r 1	49 37.06	290 3 45.83
				2	51 16.83	53.08
			Marke	r 1		299 57 20.90
				2		56 53.20
				l 2		119 57 15.80
				1		56 48.68
			Polaris	2	59 21.66	110 8 39.50
				1	15 0 45.89	40.82
- 19.	VI	I	Marke	r 1		150 2 10.48
				2		1 41.88
			Polaris	1	14 27 12.01	139 57 17.93
				2	28 57.79	32.50
				l 2	33 30.54	320 0 13.41
				1	35 21.34	29.43
			Marke	2		330 2 5.53
				1		1 38.63
		II	Marke	r 2		330 2 7.93
				1		1 40.83
			Polaris	2	45 24.49	320 6 23.90
				1	47 40.37	51.63
				1	50 50.88	140 9 13.10
				2	52 59.22	34.43
			Marke	1		150 2 3.68
				2		1 36.25

Ostseite des Meridians.

Neigung.	Azimuth des Polaris.	Marke — Polaris (Kreisablesung).	Correction wegen Neigung.	Tägliche Aberration.	Azimuthe der Marke.
+ 0.57	+ 0° 37' 43".18	10° 7' 24".12	+ 2".60	+ 0".31	10° 45' 10".21
	38 34.31	6 44.97	+ 2.60	+ 0.31	22.19
	41 13.15	4 2.27	— 3.87	+ 0.31	11.86
+ 0.85	41 52.55	3 36.07	— 3.87	+ 0.31	25.06
— 1.08	46 10.78	9 59 6.37	— 4.92	+ 0.31	12.54
	47 2.10	58 27.20	— 4.91	+ 0.31	24.69
	48 12.69	56 52.60	+ 8.19	+ 0.31	13.79
— 1.80	49 18.78	56 0.58	+ 8.19	+ 0.31	27.86
+ 0.35	39 8.70	10 5 59.23	+ 1.60	+ 0.31	9.84
	40 12.19	5 9.12	+ 1.60	+ 0.31	23.22
+ 1.92	44 27.58	0 53.58	— 8.74	+ 0.31	12.73
	45 27.32	0 8.05	— 8.74	+ 0.31	26.94
— 2.50	51 45.14	9 53 35.07	— 11.39	+ 0.31	9.13
	52 34.83	0.12	— 11.39	+ 0.31	23.87
— 0.75	56 34.58	48 36.30	+ 3.43	+ 0.31	14.62
	57 15.75	7.86	+ 3.43	+ 0.31	27.35
+ 0.42	40 16.18	10 4 52.55	+ 1.96	+ 0.31	11.00
	41 10.91	9.38	+ 1.96	+ 0.31	22.56
	43 31.38	1 52.12	— 8.46	+ 0.31	15.35
+ 1.85	44 28.17	9.20	— 8.46	+ 0.31	29.22
— 1.95	49 34.62	9 55 44.03	— 8.93	+ 0.31	10.03
	50 42.73	54 49.20	— 8.93	+ 0.31	23.31
	52 18.01	52 50.58	+ 4.20	+ 0.31	13.10
— 0.92	53 21.89	52 1.82	+ 4.20	+ 0.31	28.22

Polaris auf der

Datum. 1872.	Kreis- Stand.	Lage der Horizon- talaxe.	Object.	Lage des Fernrohrs u. Fadens.	Sternzeit.	Kreisablesung.
Juli 6.	I	I	Marke	r 1		0° 4' 2".50
				2		3 35.28
			Polaris	1	2 ^h 22 ^m 24. ^s 65	348 38 59.20
				2	25 1.08	36 51.23
				l 2	28 35.66	168 35 17.73
				1	31 16.10	33 8.58
		II	Marke	2		180 3 58.03
				1		3 31.25
			Marke	r 1		180 4 1.83
				2		3 34.63
			Polaris	1	45 16.40	168 26 31.15
				2	47 25.25	24 37.33
				l 2	55 24.06	348 21 19.13
				1	57 46.45	19 22.20
			Marke	2		0 3 58.60
				1		3 30.70
- 20.	II	I	Marke	r 2		30 3 57.58
				1		4 24.75
			Polaris	2	3 14 1.43	18 11 50.08
				1	16 11.32	11 29.65
				l 1	19 37.38	198 8 54.38
				2	21 42.72	8 36.93
		II	Marke	1		210 3 54.60
				2		4 22.28
			Marke	r 2		210 3 58.58
				1		4 25.45
			Polaris	2	32 2.41	198 3 2.63
				1	33 44.03	2 59.83
				l 1	36 18.61	18 1 8.80
				2	37 48.35	1 10.48
			Marke	1		30 3 54.80
				2		4 22.60
- 21.	III	I	Marke	r 2		60 3 37.05
				1		3 9.05
			Polaris	2	3 0 15.70	48 17 59.98
				1	1 38.45	59.88
				l 1	4 34.43	288 15 28.35
				2	6 4.67	28.65
		II	Marke	1		240 3 29.65
				2		2.58
			Marke	r 1		3 9.55
				2		3 40.23
			Polaris	2	17 2.47	228 9 32.53
				1	18 33.72	32.35
				l 1	21 41.74	48 7 21.70
				2	23 9.48	20.80
			Marke	2		60 3 6.75
				1		32.75

Westseite des Meridians.

Neigung.	Azimuth des Polaris.	Marke — Polaris (Kreisablesung).	Correction wegen Neigung.	Tägliche Aberration.	Azimuthe der Marke.
+ 1 ^h 05	— 0° 40' 1"04	11° 25' 3"30	+ 5"23	+ 0"33	10° 45' 7"82
	41 26.51	26 44.05	+ 5.23	+ 0.33	23.10
	43 23.15	28 40.30	— 4.11	+ 0.33	13.37
+ 0.82	44 49.95	30 22.67	— 4.11	+ 0.33	28.94
— 1.15	52 17.57	37 30.68	— 5.73	+ 0.33	7.71
	53 25.16	38 57.30	— 5.73	+ 0.33	26.74
	57 33.60	42 39.47	+ 8.70	+ 0.33	14.90
— 1.75	58 46.60	44 8.55	+ 8.70	+ 0.33	30.98
+ 0.65	— 6 47.27	52 7.50	+ 3.19	+ 0.33	23.75
	7 50.78	52 55.10	+ 3.19	+ 0.33	7.84
	9 30.72	55 0.22	— 4.57	+ 0.33	25.26
+ 0.92	10 32.02	55 46.35	— 4.57	+ 0.33	10.09
— 0.70	15 23.54	12 0 55.95	— 3.47	+ 0.33	29.27
	16 10.57	1 25.62	— 3.47	+ 0.33	11.91
	17 21.60	2 46.00	+ 3.72	+ 0.33	28.46
— 0.75	18 2.53	3 12.12	+ 3.72	+ 0.33	13.71
+ 1.85	— 0 59 54.37	11 45 9.07	+ 9.09	+ 0.33	24.12
	— 1 0 36.25	45 37.17	+ 9.09	+ 0.33	10.34
	2 5.09	47 34.23	— 1.24	+ 0.33	28.23
+ 0.25	2 50.38	48 1.00	— 1.24	+ 0.33	9.71
+ 0.35	8 15.17	53 37.20	+ 1.74	+ 0.33	24.10
	8 59.42	54 7.70	+ 1.74	+ 0.33	10.32
	10 29.75	55 45.95	+ 12.77	+ 0.33	29.30
— 2.75	11 12.03	56 11.05	+ 12.77	+ 0.33	12.12

Polaris auf der

Datum. 1872.	Kreis- Stand.	Lage der Horizon- talaxe.	Object.	Lage des Fernrohrs u. Fadens.	Sternzeit	Kreisablesung.
Juli 23.	IV	I	Marke	r 2		90° 2' 23".10
				1		49.23
			Polaris	2	3 ^h 26 ^m 50. ^s 08	78 4 7.00
				1	28 34.85	7.00
				l 1	30 39.19	258 1 58.88
				2	32 20.96	58.88
			Marke	1		270 2 15.03
				2		43.65
		II	Marke	r 2		22.78
				1		48.93
			Polaris	2	38 35.01	} 257 58 31.58
				1	40 22.78	
				l 2	42 34.64	} 77 56 50.60
				1	44 16.42	
			Marke	2		90 2 16.55
				1		44.28
- 22.	V	I	Polaris	r 2	34 45.36	} 108 8 53.85
				1	36 18.11	
			Marke	2		120 10 47.18
				1		11 14.93
				l 1		300 10 41.93
				2		11 9.85
			Polaris	1	48 35.63	288 2 16.43
				2	50 32.95	16.28
		II	Polaris	r 2	54 1.51	} 280 0 8.45
				1	55 55.83	
			Marke	2		300 10 48.78
				1		11 17.50
				l 1		120 10 43.88
				2		11 11.55
			Polaris	1	4 3 35.08	} 107 56 12.65
				2	5 18.86	
- 18.	VI	I	Marke	r 2		150 2 41.53
				1		14.55
			Polaris	2	2 23 16.41	138 36 34.58
				1	25 29.27	5.15
				l 2	32 35.43	318 31 13.03
				1	34 47.79	30 46.65
			Marke	2		330 2 9.13
				1		36.40
		II	Marke	r 2		330 2 14.35
				1		43.18
			Polaris	2	45 45.09	318 24 24.88
				1	47 48.42	2.48
				l 2	52 4.62	138 21 12.30
				1	54 15.48	20 48.30
			Marke	r 2		150 2 8.75
				1		36.10

Westseite des Meridians.

Neigung.	Azimuth des Polaris.	Marke — Polaris (Kreisablesung).	Correction wegen Neigung.	Tägliche Aberration.	Azimuthe der Marke.
+ 1.72	— 1° 12' 55.77	11° 58' 16.10	+ 8.55	+ 0.33	10° 45' 29.21
	13 45.11	42.23	+ 8.55	+ 0.33	6.00
+ 0.92	14 43.30	12 0 16.15	— 4.59	+ 0.33	28.59
	15 30.63	44.77	— 4.59	+ 0.33	9.88
+ 0.15	18 22.27	3 51.20	+ 0.74	+ 0.33	30.00
	19 11.04	4 17.35	+ 0.74	+ 0.33	7.38
— 2.37	20 10.27	5 25.95	+ 11.73	+ 0.33	27.74
	20 55.67	5 53.68	+ 11.73	+ 0.33	10.07
+ 1.52	16 37.80	1 53.33	+ 7.54	+ 0.33	23.40
	17 20.63	2 21.08	+ 7.54	+ 0.33	8.32
+ 0.60	22 50.48	8 25.50	— 2.96	+ 0.33	32.39
	23 41.61	8 53.57	— 2.96	+ 0.33	9.33
— 0.35	25 11.54	10 40.33	— 1.74	+ 0.33	27.38
	26 0.32	11 9.05	— 1.74	+ 0.33	7.32
— 1.25	29 12.36	14 31.23	+ 6.16	+ 0.33	25.36
	54.89	14 58.90	+ 6.16	+ 0.33	10.50
+ 1.27	— 0 40 22.44	11 25 39.97	+ 6.28	+ 0.33	24.14
	41 34.94	26 36.38	+ 6.28	+ 0.33	8.05
+ 0.72	45 25.79	30 56.10	— 3.56	+ 0.33	27.08
	46 36.92	31 49.75	— 3.56	+ 0.33	9.60
0.00	52 25.95	37 49.47	0.00	+ 0.33	23.85
	53 29.94	38 40.70	0.00	+ 0.33	11.09
— 2.95	55 43.85	40 56.45	+ 14.49	+ 0.33	27.42
	56 51.47	41 47.80	+ 14.49	+ 0.33	11.15

Da das Instrument bei jedem Stande neu aufgestellt war, schien es am zweckmässigsten die Collimation für jede Aufstellung zu bestimmen. Dieselbe nach den Ständen und nach der Ost- oder Westseite des Meridians geordnet zeigt folgende Werthe:

Stand	I	Ostseite $c = -4.40$	Westseite $= -4.78$
	II	-3.84	-1.01
	III	-3.39	-2.63
	IV	-2.17	-0.78
	V	-3.78	-2.37
	VI	-4.62	-2.15

Folgende Tafel C giebt die definitiven Rechnungsergebnisse mit Berücksichtigung aller Correctionen. Es enthält Spalte 1 das Datum, Spalte 2 die Nummer des Kreisstandes und ob Ost- oder Westseite des Meridians, Spalte 3 die Lage der Horizontalaxe, Spalte 4 Lage des Fernrohrs. In Spalte 5 sind die Azimuthe der letzten Columnne aus den vorhergehenden Tafeln für $F'r$ und $F'l$ zu einem Mittel vereinigt; Spalte 6 enthält den Collimationscoefficienten, Spalte 7 den Betrag der Collimation, Spalte 8 das Azimuth der Marke incl. aller Correctionen, Spalte 9 das Standmittel für Ost und West gesondert.

Datum 1872.	Kreis-stand.	Lage der Axe.	Lage des Fernrohrs.	Mittel d. Azimuths aus Fäd. r od. l .	Coefficient der Collimation	Correction wegen Collimat.	Azimuth der Marke.	Standmittel für Ost resp. West.
Juli 4.	I O	I	r	$10^{\circ} 45' 16.56$	-0.5129	$+2.45$	$10^{\circ} 45' 19.01$	$\left. \begin{array}{l} 10^{\circ} 45' 18.06 \\ 10^{\circ} 45' 19.20 \end{array} \right\}$
			l	21.08	$+0.5132$	-2.45	18.63	
		II	r	14.69	-0.5140	$+2.45$	17.14	
			l	19.93	$+0.5144$	-2.45	17.48	
- 6.	I W	I	r	15.46	-0.5976	$+2.86$	18.32	$\left. \begin{array}{l} 10^{\circ} 45' 18.06 \\ 10^{\circ} 45' 19.20 \end{array} \right\}$
			l	21.15	$+0.5971$	-2.85	18.30	
		II	r	17.23	-0.5960	$+2.85$	20.08	
			l	22.94	$+0.5950$	-2.84	20.10	
- 6.	II O	I	r	18.30	-0.5140	$+1.98$	20.28	$\left. \begin{array}{l} 10^{\circ} 45' 18.06 \\ 10^{\circ} 45' 19.20 \end{array} \right\}$
			l	22.91	$+0.5143$	-1.98	20.93	
		II	r	18.88	-0.5168	$+1.99$	20.87	
			l	22.19	$+0.5174$	-1.99	20.20	
- 20.	II W	I	r	15.79	-0.5930	$+0.60$	16.39	$\left. \begin{array}{l} 10^{\circ} 45' 18.06 \\ 10^{\circ} 45' 19.20 \end{array} \right\}$
			l	17.68	$+0.5924$	-0.60	17.08	
		II	r	20.59	-0.5910	$+0.60$	21.19	
			l	21.08	$+0.5904$	-0.60	20.48	
- 7.	III O	I	r	17.78	-0.5130	$+1.74$	19.52	$\left. \begin{array}{l} 10^{\circ} 45' 18.06 \\ 10^{\circ} 45' 19.20 \end{array} \right\}$
			l	20.98	$+0.5133$	-1.74	19.24	
		II	r	16.58	-0.5143	$+1.74$	18.32	
			l	20.34	-0.5146	-1.74	18.60	
- 21.	III W	I	r	17.23	-0.5916	$+1.56$	18.79	$\left. \begin{array}{l} 10^{\circ} 45' 18.06 \\ 10^{\circ} 45' 19.20 \end{array} \right\}$
			l	18.98	$+0.5912$	-1.56	17.42	
		II	r	17.21	-0.5902	$+1.56$	18.77	
			l	20.71	$+0.5897$	-1.56	19.15	
- 13.	IV O	I	r	16.20	-0.5129	$+1.11$	17.31	$\left. \begin{array}{l} 10^{\circ} 45' 18.06 \\ 10^{\circ} 45' 19.20 \end{array} \right\}$
			l	18.46	$+0.5132$	-1.11	17.35	
		II	r	18.62	-0.5139	$+1.12$	19.74	
			l	20.82	$+0.5143$	-1.12	19.70	

Datum 1872.	Kreis-stand.	Lage der Axe.	Lage des Fernrohrs.	Mittel d. Azimuths aus Fäd. r od. l.	Coefficient der Collimation.	Correction wegen Collimat.	Azimuth der Marke.	Standmittel für Ost resp. West.
Juli 23.	IV W	I	r	10° 45' 17".61	— 0.5916	+ 0.46	10° 45' 18".07	} 10° 45' 18".61
			l	19.24	+ 0.5912	— 0.46	18.78	
		II	r	18.69	— 0.5902	+ 0.46	19.15	
			l	18.91	+ 0.5897	— 0.46	18.45	
- 12.	V O	I	r	16.53	— 0.5130	+ 1.94	18.47	} 10 45 18".46
			l	19.83	+ 0.5136	— 1.94	17.89	
		II	r	16.50	— 0.5146	+ 1.94	18.44	
			l	20.97	+ 0.5154	— 1.95	19.02	
- 22.	V W	I	r	15.86	— 0.5908	+ 1.40	17.26	} 10 45 18.00
			l	20.86	+ 0.5888	— 1.40	19.46	
		II	r	17.35	— 0.5882	+ 1.39	18.74	
			l	17.93	+ 0.5919	— 1.39	16.54	
- 19.	VI O	I	r	16.78	— 0.5131	+ 2.37	19.15	} 10 45 19.10
			l	22.28	+ 0.5135	— 2.37	19.91	
		II	r	16.67	— 0.5143	+ 2.38	19.05	
			l	20.66	+ 0.5147	— 2.38	18.28	
	VI W	I	r	16.10	— 0.5975	+ 1.28	17.38	} 10 45 17.80
			l	18.34	+ 0.5969	— 1.28	17.06	
		II	r	17.47	— 0.5958	+ 1.28	18.75	
			l	19.29	+ 0.5954	— 1.28	18.01	

Der wahrscheinliche Fehler eines Azimuthes aus den Abweichungen vom Standmittel hergeleitet, ist:

$$\pm 0".63$$

und der des Resultats aus den 48 Werthen ist:

$$\pm 0".09.$$

Das Azimuth der Marke auf Opel ist daher:

$$10^0 \ 45' \ 18".71 \ \pm 0".09.$$

Fasst man die Azimuthe auf der Ostseite und ebenso die auf der Westseite in ein Mittel zusammen und bestimmt aus den Abweichungen vom Standmittel den mittleren Fehler eines Azimuths und den wahrscheinlichen Fehler des Gesamtmittels jeder Seite, so erhält man

$$\begin{array}{l} \text{für die Ostseite} \\ 10^0 \ 45' \ 18".936 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{für die Westseite} \\ 10^0 \ 45' \ 18".477 \end{array}$$

der mittlere Fehler eines Azimuths

$$\pm 0.71$$

$$\pm 1.14$$

der wahrscheinliche Fehler des Resultats

$$\pm 0.10$$

$$\pm 0.16$$

Es zeigt sich also für die Beobachtungen auf der Westseite ein bedeutend grösserer Fehler als für die auf der Ostseite, ebenso ist die Collimation für die Westseite bedeutend veränderlicher als bei den Beobachtungen östlich vom Meridian. Den Grund für diese Erscheinung glaube ich darin suchen zu müssen, dass die Beobachtungen westlich vom Meridian in den Morgenstunden geschehen mussten. Es trat meistens sehr bald nach Sonnenaufgang ein Wallen und Zittern der Luft ein, wodurch die Bisectionen der Marke viel unsicherer wurden, als bei den Messungen gegen Abend, wo die Luft ruhig und die Bisection der Marke sich scharf ausführen liess.

Sämmtlichen Messungen ist aber gleiches Gewicht gegeben, wodurch man als definitives Azimuth der Marke, wie oben erhält:

$$10^{\circ} \quad 45' \quad 18''71 \quad \pm \quad 0''09$$

C. Polhöhe des trigonometrischen Punktes.

Die Polhöhe wurde aus Messungen von Zenithdistanzen zu beiden Seiten und in der Nähe des Meridians abgeleitet. Es wurden auf 3 um 60° auseinanderliegenden Kreisständen je 5 Zenithdistanzen des Polaris auf der Ost- und je 5 auf der Westseite des Meridians in 12 Stunden Zeitunterschied genommen, und wurden auf denselben Ständen die Zenithdistanzen von α Herculis, α Serpentis und α Tauri gemessen, so dass 10 Zenithdistanzen aus diesen 3 Sternen den 10 Zenithdistanzen von α ursae minoris auf jedem Stande gegenüberstehen.

Ich zog es auch bei diesen Messungen vor, die Sterne nicht in die Mitte des kleinen Quadrats zu bringen, sondern sie durch den einen Horizontalfaden an ein und derselben Stelle laufen zu lassen.

Der Zenithpunkt des Kreises wurde aus Einstellungen der Marke ermittelt und ist, sowie die Niveau correction in folgender Tafel bereits angebracht.

Dieselbe enthält zuerst die Beobachtungs- und Rechnungsergebnisse für Polaris, nach den einzelnen Ständen geordnet, dann diejenigen für die Südsterne.

Eine Erklärung der einzelnen Spalten der Tafel dürfte überflüssig sein.

Datum. 1872.	Stand.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf das Complement der Polhöhe.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
Polaris O. C.								
Juli 5.	I		$3^h 16^m$	$B = 315^{\circ} 15'$	$T = 14^{\circ} 0'$			
		r	$3^h 17^m 31.862$	$38^\circ 52' 45.14$	$+ 42.82$	$+ 1^\circ 10' 11.55$	$49^\circ 56' 20.49$	
		r	$20 \quad 8.05$	$53 \quad 15.06$	42.83	$9 \quad 41.36$	20.75	
		r	$22 \quad 34.45$	$53 \quad 43.73$	42.85	$9 \quad 12.37$	21.05	
		r	$24 \quad 23.25$	$54 \quad 5.98$	42.86	$8 \quad 50.66$	20.50	
		r	$26 \quad 26.59$	$54 \quad 30.03$	42.88	$8 \quad 25.45$	21.64	
			$3^h 28^m$	$B = 315^{\circ} 16'$	$T = 14^{\circ} 0'$			
		l	$3^h 33^m 10.869$	$38^\circ 55' 54.10$	$+ 42.92$	$+ 1^\circ 7' 0.95$	$49^\circ 56' 22.03$	$49^\circ 56' 21.83$
		l	$36 \quad 36.25$	$56 \quad 39.74$	42.94	$6 \quad 16.60$	20.72	20.61
		l	$39 \quad 9.17$	$57 \quad 12.04$	42.96	$5 \quad 43.02$	21.98	21.52
		l	$40 \quad 57.97$	$57 \quad 38.26$	42.98	$5 \quad 18.83$	19.93	20.34
		l	$43 \quad 13.34$	$58 \quad 8.18$	43.00	$4 \quad 48.38$	20.44	20.47
			$3^h 44^m$	$B = 315^{\circ} 17'$	$T = 14^{\circ} 0'$			
Juli 20.	III		$3^h 45^m$	$B = 317^{\circ} 10.00$	$T = 15^{\circ} 0'$			
		r	$3^h 46^m 0.861$	$38^\circ 58' 43.24$	$+ 42.99$	$+ 1^\circ 4' 12.01$	$49^\circ 56' 21.76$	
		r	$47 \quad 49.91$	$59 \quad 9.02$	43.00	$3 \quad 47.04$	20.94	
		r	$49 \quad 26.67$	$59 \quad 31.33$	43.00	$3 \quad 24.30$	21.37	
		r	$51 \quad 29.00$	$59 \quad 59.99$	43.01	$2 \quad 55.54$	21.46	
		r	$53 \quad 6.77$	$39 \quad 0 \quad 21.99$	43.02	$2 \quad 32.39$	22.60	
			$3^h 56^m$	$B = 317^{\circ} 10.00$	$T = 15^{\circ} 1'$			

Datum. 1872.	Stand.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf das Complement der Polhöhe.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
Juli 20.	III	l	3 ^h 57 ^m 12. ^s 94	39° 1' 21".96	+ 43".03	+ 1° 1' 33".13	49° 56' 21".88	49° 56' 22".24
		l	59 3.24	1 47.06	43.03	1 6.20	23.71	22.58
		l	4 0 46.02	2 12.15	43.02	0 40.89	23.94	22.66
		l	2 34.32	2 38.97	43.01	0 14.00	24.02	22.48
		l	3 55.01	3 0.73	43.00	0 59 52.82	23.45	22.61
			4 ^h 0 ^m	B = 317 ^L 0	T = 15 ^R 7			
- 21.	II		3 ^h 23 ^m	B = 316 ^L 75	T = 14 ^R 1			
			3 ^h 34 ^m 47. ^s 80	38° 56' 13".15	+ 43".03	+ 1° 6' 41".69	49° 56' 22".13	
		r	36 51.64	56 40.92	43.01	6 14.87	21.20	
		r	38 25.90	57 0.93	42.98	5 54.24	21.85	
		r	40 29.73	57 28.29	42.98	5 26.84	21.89	
		r	41 49.45	57 47.12	42.98	5 8.04	21.86	
			3 ^h 43 ^m	B = 316 ^L 75	T = 14 ^R 8			
			3 ^h 44 ^m 35".91	38° 58' 23".92	+ 42".98	+ 1° 4' 31".42	49° 56' 21".68	49° 56' 21".77
		l	47 16.35	59 0.80	42.98	3 54.63	21.59	21.74
		l	49 14.17	59 27.93	42.99	3 27.28	21.80	21.83
		l	50 50.94	59 49.86	43.00	3 4.60	22.54	21.87
		l	52 27.20	39 0 13.73	43.00	2 41.85	21.42	21.78
			3 ^h 54 ^m	B = 316 ^L 75	T = 15 ^R 0			
Polaris U C.								
- 7.	I		14 ^h 57 ^m	B = 314 ^L 1	T = 15 ^R 0			
		r	14 ^h 57 ^m 56. ^s 49	41° 17' 5".15	+ 46".22	- 1° 14' 10".59	49° 56' 19".22	
		r	59 38.77	16 47.41	46.21	13 54.39	20.74	
		r	15 0 52.98	16 34.81	46.21	13 42.51	21.49	
		r	2 21.72	16 21.04	46.21	13 28.12	20.87	
		r	3 42.94	16 6.14	46.22	13 13.81	21.45	
			15 ^h 5 ^m	B = 314 ^L 1	T = 14 ^R 8			
		l	15 ^h 6 ^m 42. ^s 43	41° 15' 38".36	+ 46".23	- 1° 12' 44".94	49° 56' 20".35	49° 56' 20".90
		l	8 12.18	15 22.29	46.24	12 29.58	21.05	20.96
		l	9 32.40	15 8.04	46.27	12 15.80	21.49	21.49
		l	10 57.13	14 54.26	46.30	12 0.90	20.34	20.54
		l	12 21.86	14 38.66	46.32	11 46.17	21.19	20.21
			15 ^h 13 ^m	B = 314 ^L 2	T = 14 ^R 0			
- 12.	III		15 ^h 1 ^m	B = 316 ^L 4	T = 12 ^R 6			
		r	15 ^h 6 ^m 52. ^s 33	41° 15' 37".90	+ 46.99	- 1° 12' 43".87	49° 56' 18".98	
		r	8 48.15	15 17.76	46.98	12 24.15	19.41	
		r	10 2.35	15 5.60	46.98	12 11.33	18.75	
		r	11 37.11	14 47.65	46.97	11 54.79	20.17	
		r	12 58.33	14 33.79	46.96	11 40.47	19.72	
			15 ^h 13 ^m	B = 316 ^L 44	T = 12 ^R 6			

Datum. 1872.	Stand.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf das Complement der Polhöhe.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
Juli 12.	III	l	15 ^h 15 ^m 55. ^s 32	41° 14' 1".58	+ 46".94	— 1° 11' 8".74	49° 56' 20".22	49° 56' 19".97
		l	17 32.08	13 43.98	46.93	10 51.06	20.15	20.16
		l	18 50.79	13 29.96	46.93	10 36.59	19.70	19.23
		l	20 16.52	13 12.66	46.92	10 20.64	21.06	20.24
		l	21 33.74	12 58.57	46.92	10 6.05	20.56	19.77
		15 ^h 21 ^m	B = 316L44	T = 12R6				
- 11.	II		15 ^h 54 ^m	B = 316L2	T = 11R3			
		r	16 ^h 0 ^m 35. ^s 64	41° 4' 39".99	+ 46".34	— 1° 1' 46".08	49° 56' 19".75	
		r	5 8.39	3 32.69	46.32	0 40.04	21.03	
		r	8 4.37	2 51.15	46.30	0 59 57.77	20.32	
		r	10 25.25	2 15.83	46.29	59 22.99	20.87	
		r	12 6.37	1 44.99	46.28	58 50.28	19.01	
			16 ^h 14 ^m	B = 316L3	T = 14R1			
		l	16 ^h 16 ^m 3.68	41° 0' 49".11	+ 46".27	— 0° 57' 57".94	49° 56' 22".56	49° 56' 20".79
		l	18 16.04	0 15.80	46.27	57 24.08	22.01	21.44
		l	20 20.38	40 59 45.01	46.27	56 52.07	20.79	20.56
		l	22 4.66	59 17.99	46.26	56 24.89	20.64	20.84
		l	23 41.43	58 51.88	46.26	55 59.84	21.70	20.73
			16 ^h 24 ^m	B = 316L5	T = 14R0			
α Serpentis.								
- 7.	I		15 ^h 18 ^m	B = 314L5	T = 14R0			
		r	15 ^h 23 ^m 4. ^s 32	43° 12' 32".16	+ 49".71	— 0° 6' 47".56	49° 56' 22".57	
		r	24 49.10	11 3.93	49.67	5 17.90	23.96	
		r	26 27.77	9 47.69	49.63	4 3.58	22.00	
			15 ^h 30 ^m	B = 314L55	T = 14R0			49° 56' 22".53
								23.47
								23.19
		l	15 ^h 39 ^m 11. ^s 26	43° 5' 47".91	+ 49".53	— 0° 0' 2".64	49° 56' 23".06	
		l	41 9.38	6 3.58	49.54	0 18.41	22.97	
		l	43 29.87	6 41.68	49.56	0 55.69	23.81	
	15 ^h 45 ^m	B = 314L6	T = 14R0					
- 11.	II		15 ^h 18 ^m	B = 315L9	T = 14R5			
		r	15 ^h 24 ^m 56. ^s 40	43° 10' 57".35	+ 49".78	— 0° 5' 12".05	49° 56' 23".72	
		r	26 45.80	9 34.68	49.74	3 51.05	22.01	
		r	28 19.25	8 35.98	49.71	2 51.45	22.83	
			15 ^h 29 ^m	B = 315L9	T = 14R5			49° 56' 23".21
								21.98
								22.81
		l	15 ^h 46 ^m 32. ^s 74	43° 7' 54".33	+ 49".75	— 0° 2' 9".13	49° 56' 23".59	
		l	48 44.90	9 15.78	49.80	3 32.27	21.95	
		l	51 35.27	11 22.21	49.87	5 38.82	21.90	
	15 ^h 54 ^m	B = 316L2	T = 14R3					

[illegible]

Datum 1872.	Stand.	Lage des Fernrohrs.	Sternzeit.	Beob. Zenith- Distanz.	Refr.	Reduction auf den Meridian.	Polhöhe aus der einz. Beobachtung.	Polhöhe aus beiden Lagen.
Juli 20.	III	<i>l</i> <i>l</i> <i>l</i>	17 ^h 14 ^m 54. ^s 10 17 50.89 19 30.66	35° 24' 41".18 26 13.12 27 22.98	+ 38".15 38.19 38.21	— 0° 1' 17".49 2 51.05 3 59.93	49° 56' 22".75 21.17 22.17	
			17 ^h 23 ^m	$B = 315^{\circ}.5$	$T = 13^{\circ}.0$			
α Tauri.								
Juli 21.	I		4 ^h 13 ^m	$B = 316^{\circ}.8$	$T = 18^{\circ}.53$			
		<i>r</i> <i>r</i> <i>r</i> <i>r</i>	4 ^h 15 ^m 50. ^s 64 17 19.59 18 42.51 20 14.96	33° 46' 36".60 45 17.42 44 14.99 43 14.66	+ 35".45 35.40 35.36 35.32	— 0° 5' 53".65 4 36.27 3 32.66 2 31.53	49° 56' 22".88 21.03 22.17 22.93	
			4 ^h 23 ^m	$B = 316^{\circ}.6$	$T = 16^{\circ}.1$			49° 56' 22".57 22.49 21.96 22.60
		<i>l</i> <i>l</i> <i>l</i> <i>l</i>	4 ^h 32 ^m 49. ^s 83 34 35.62 36 13.69 38 18.73	33° 41' 22".05 42 2.20 42 51.05 44 10.49	+ 35.21 35.22 35.24 35.27	— 0° 0' 39".54 1 19.10 2 7.88 3 26.92	49° 56' 22".20 22.80 22.89 22.32	
			4 ^h 40 ^m	$B = 316^{\circ}.6$	$T = 16^{\circ}.2$			
- 22.	II		4 ^h 13 ^m	$B = 314^{\circ}.9$	$T = 18^{\circ}.9$			
		<i>r</i> <i>r</i> <i>r</i>	4 ^h 17 ^m 41. ^s 64 19 21.18 20 40.60	33° 45' 3".71 43 49.75 43 2.09	+ 34.70 34.68 34.67	— 0° 4' 18".60 3 5.87 2 16.41	49° 56' 24".39 23.14 24.93	49° 56' 24".36 23.64 23.96
			4 ^h 22 ^m	$B = 314^{\circ}.9$	$T = 18^{\circ}.8$			
			4 ^h 32 ^m	$B = 314^{\circ}.9$	$T = 18^{\circ}.6$			
		<i>l</i> <i>l</i> <i>l</i>	4 ^h 35 ^m 47. ^s 57 37 20.02 38 45.65	33° 42' 38".38 43 32.30 44 30.61	+ 34.69 34.71 34.73	— 0° 1' 53".85 2 47.45 3 46.39	49° 56' 23".80 24.14 23.53	
			4 ^h 42 ^m	$B = 314^{\circ}.9$	$T = 18^{\circ}.6$			
23.	III		4 ^h 13 ^m	$B = 315^{\circ}.05$	$T = 17^{\circ}.8$			
		<i>r</i> <i>r</i> <i>r</i>	4 ^h 16 ^m 24. ^s 97 19 32.08 21 14.26	33° 46' 6".55 43 41.82 42 40.31	+ 34.89 34.83 34.79	— 0° 5' 22".85 2 58.65 1 58.25	49° 56' 23".27 22.68 21.53	
			4 ^h 23 ^m	$B = 315^{\circ}.10$	$T = 18^{\circ}.0$			49° 56' 22".72 33.04 23.50
			4 ^h 33 ^m	$B = 315^{\circ}.1$	$T = 18^{\circ}.3$			
		<i>l</i> <i>l</i> <i>l</i>	4 ^h 36 ^m 20. ^s 33 48 4.02 41 35.19	33° 42' 56".06 44 0.62 46 53.38	+ 34.74 34.75 34.78	— 0° 2' 11".57 3 16.66 6 9.11	49° 56' 23".91 23.39 23.73	
			4 ^h 43 ^m	$B = 315^{\circ}.1$	$T = 18^{\circ}.8$			

Vereinigt man die Beobachtungen eines Standes in ein Mittel, so hat man für

	Polaris.		α Serpentis.	α Herculis.	α Tauri.
	O. C.	U. C.			
Stand I	49° 56' 20".95	49° 56' 20".82	49° 56' 23".06	49° 56' 21".70	49° 56' 22".41
II	21.80	20.83	22.67	22.16	23.99
III	22.51	19.87	22.30	22.34	23.09

Aus den Zenithdistanzen des Polaris ergibt sich somit als Polhöhe für Station Opel:

	49° 56' 21".13	$\pm$ 0".05
aus α Serpentis	49 56 22.68	$\pm$ 0.06
„ α Herculis	49 56 22.07	$\pm$ 0.07
„ α Tauri	46 56 23.16	$\pm$ 0.05
und als Mittel aus den 3 Südsterne	49 56 22.64	$\pm$ 0.04

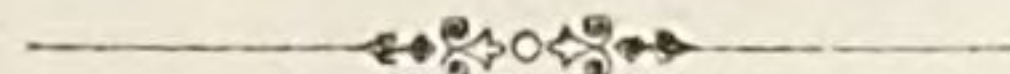
Die Verbindung der Resultate aus *aursae minoris* und der Südsterne giebt als definitive Polhöhe:

$$49^{\circ} \quad 56' \quad 21''.89 \quad \pm \quad 0.03$$

Nimmt man die Biegung des Fernrohrs für die Südsterne und Polaris als gleich an, erhält man als Werth derselben 0".75, setzt man sie aber proportional dem Sinus der Zenithdistanz, wird die Biegungsgrösse = 1".21.

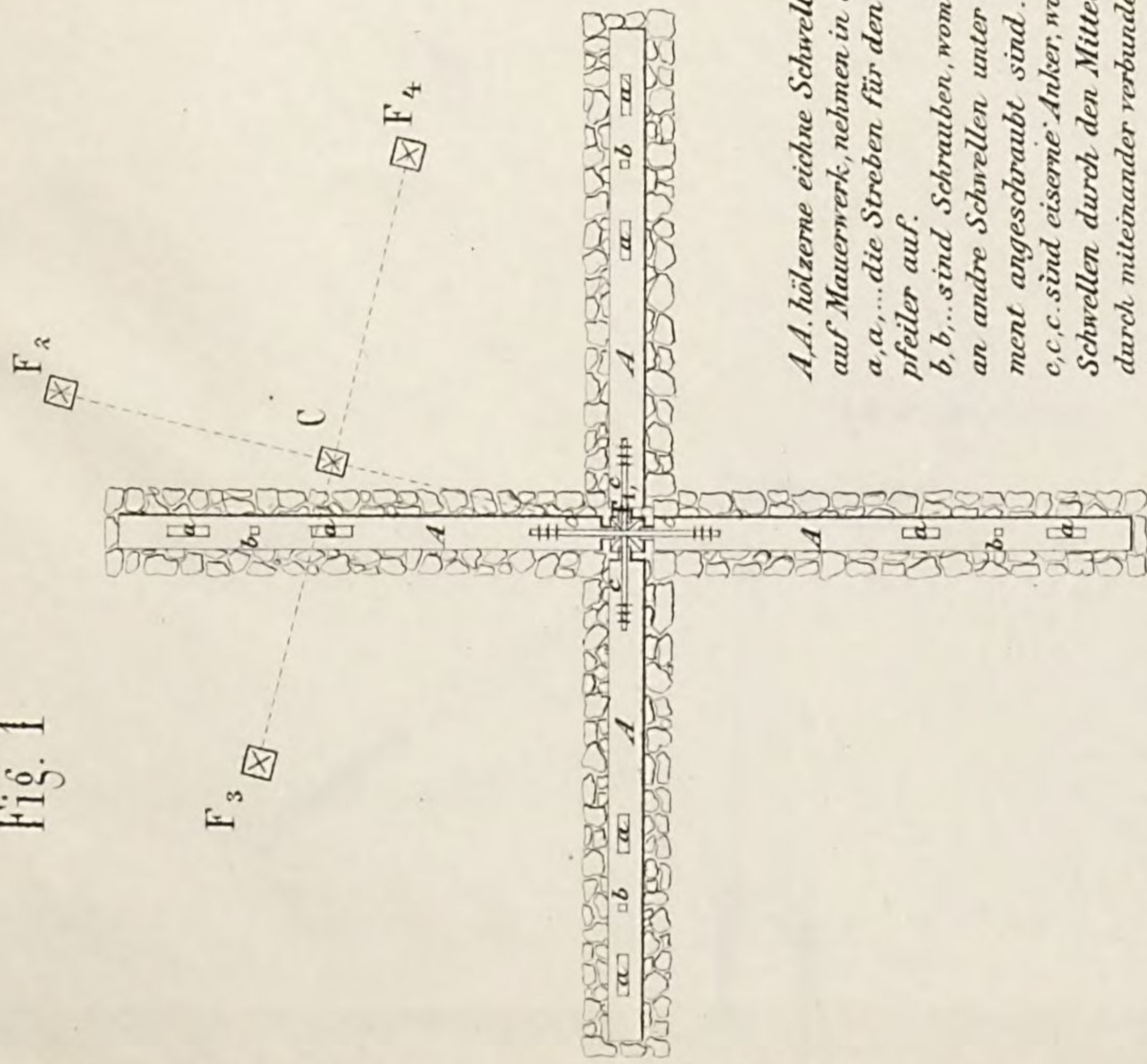
Rechnet man von Bonn und Feldberg auf geodätischem Wege die Polhöhe und das Azimuth von Opel, erhält man folgende Resultate:

	Polhöhe.	Ast.-geod. $\Delta \phi$	Azimuthe.	Ast.-geod. $\Delta \alpha$
Von Bonn aus:	49° 56' 25".19	— 3".30	10° 45' 15".14	+ 3".57
„ Feldberg „	49 56 18.50	+ 3.39	10 45 18.08	+ 0.63



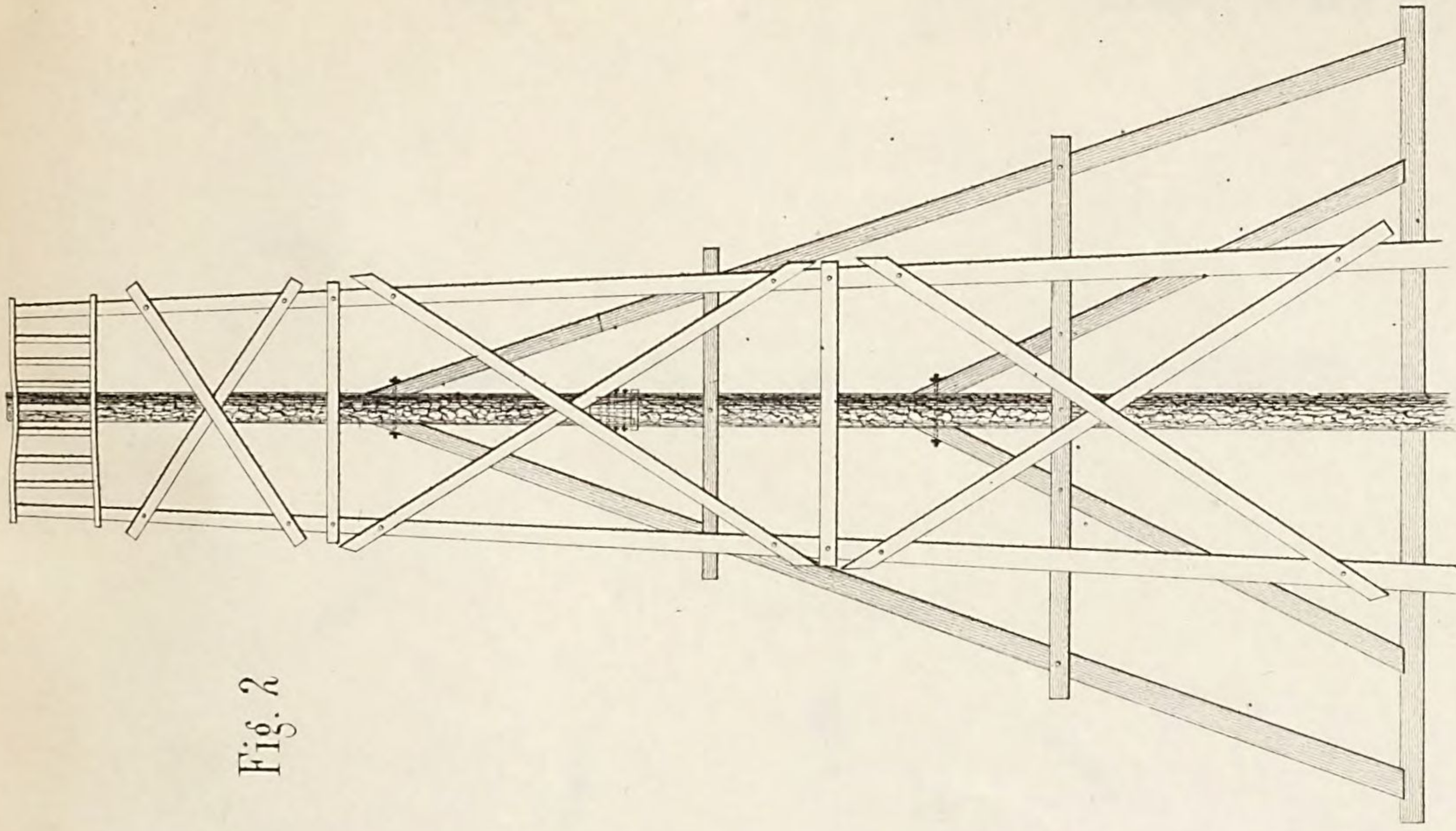
Fundament des hölzernen Beobachtungspfeiler auf **Langschoss** Das Mauerwerk ist $3\frac{1}{2}$ tief und ruht auf steinigem Untergrund.

Fig. 1



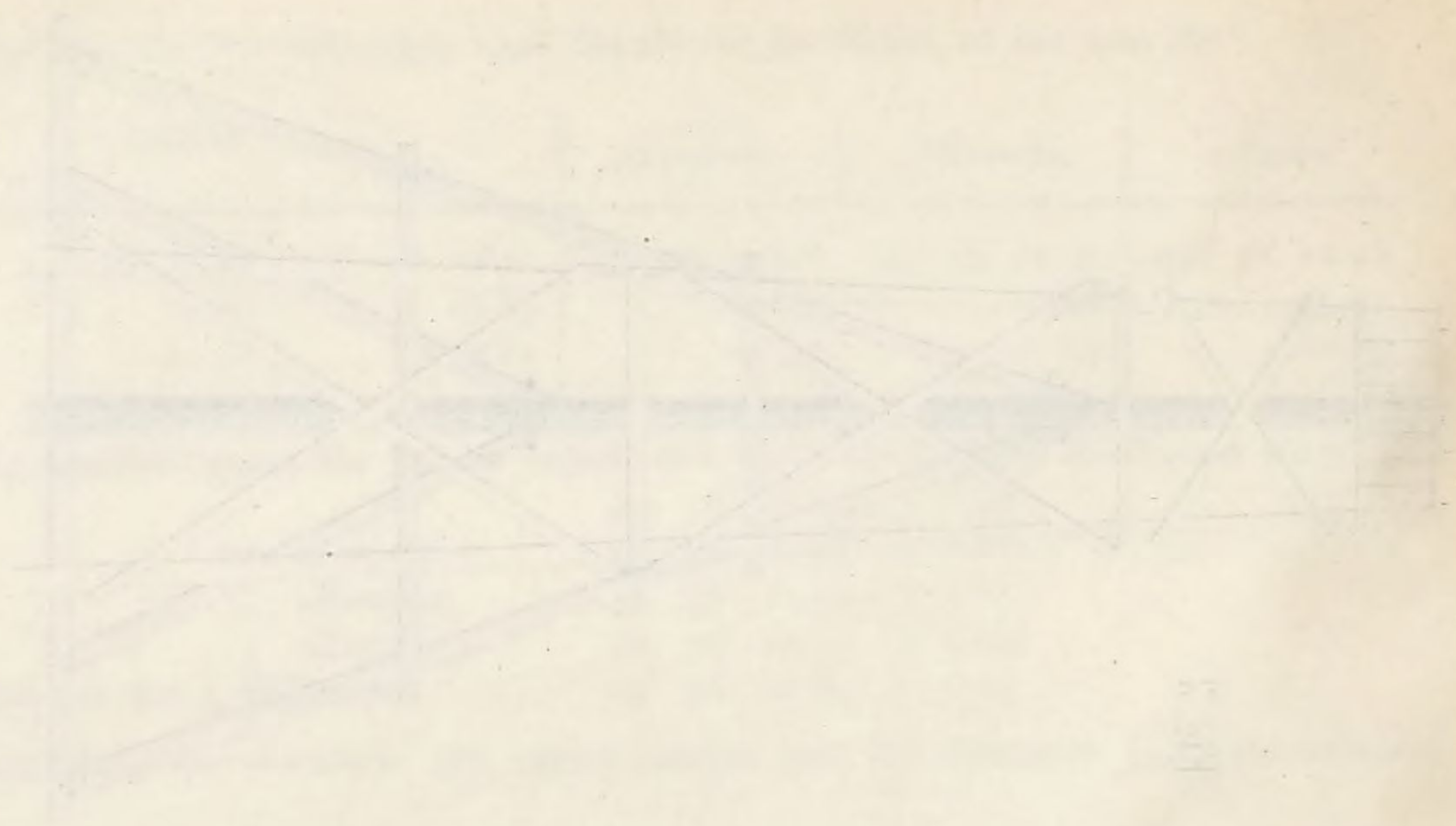
*A, A. hölzerne eichne Schwellen, ruhen auf Mauerwerk, nehmen in die Ausschnitte a, a, ..., die Streben für den Mittelpfeiler auf.
b, b, ... sind Schrauben, womit die Schwellen an andere Schwellen unter dem Fundament angeschraubt sind.
c, c, c. sind eiserne Anker, wodurch die Schwellen durch den Mittelpfeiler hindurch miteinander verbunden sind.
C ist der oberirdische Centrierungsstein
F₁, F₂, F₃, F₄ sind die Festlegungssteine für C; F₁ ist an die Stelle gesetzt, wo der alte Pfeiler stand, ebenso steht der neue Pfeiler auf denselben.
Diese 4 Richtungen sind fast genau F₁ - Süd, F₂ - West, F₃ - Nord, F₄ - Ost.*

Fig. 2

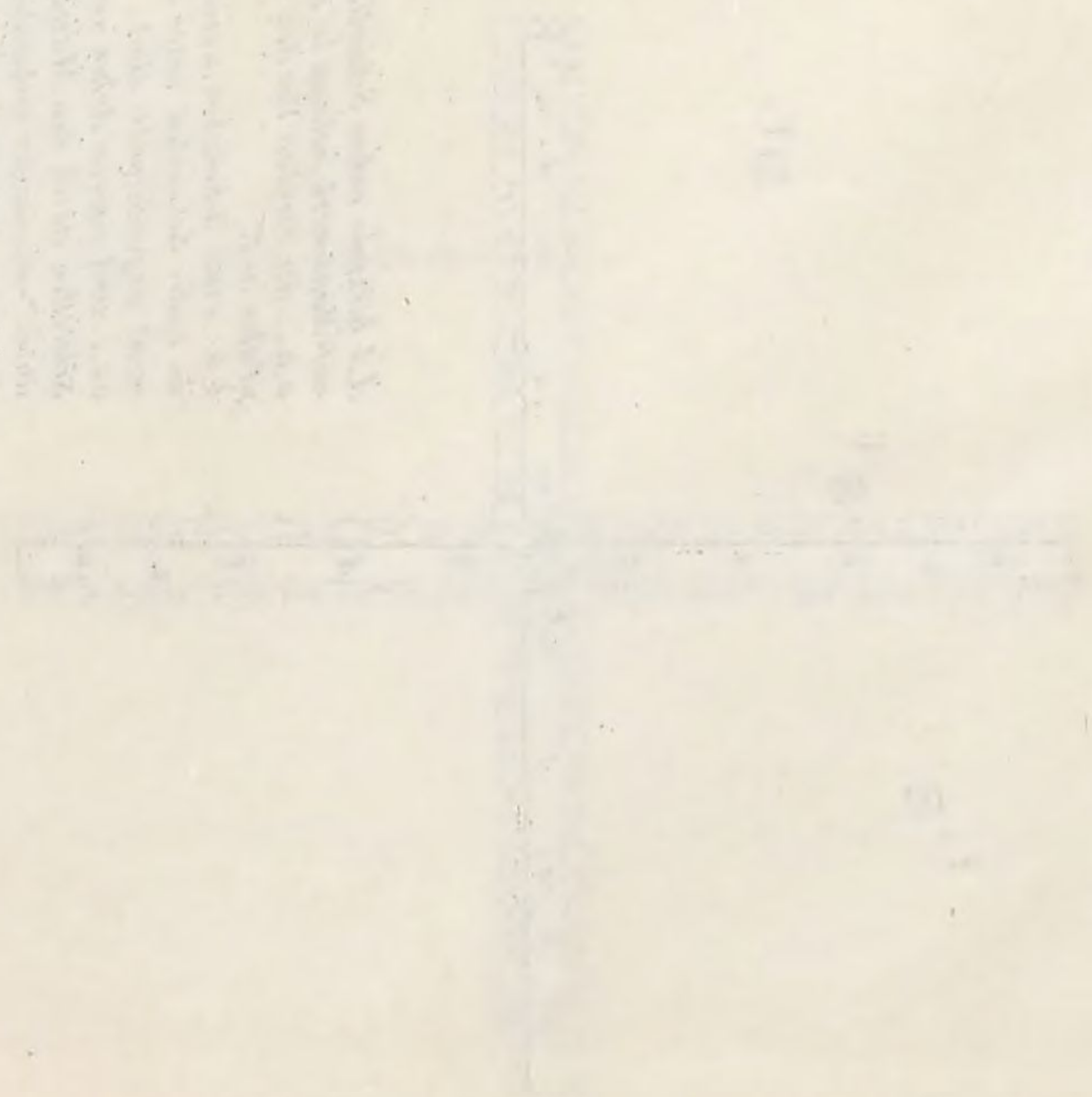


Massstab $\frac{1}{120}$ d. nat. Grösse

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 20 30 Rhein. Fuss



The object of this drawing is to show the internal construction of the pump, and the manner in which the water is raised. The drawing is a plan view, and shows the pump in its normal position. The water is raised by the action of the piston, which is driven by the crank. The water is then forced into the cylinder, and is raised to the top of the cylinder by the action of the piston. The water is then forced into the delivery pipe, and is raised to the top of the delivery pipe by the action of the piston. The drawing shows the internal construction of the pump, and the manner in which the water is raised.

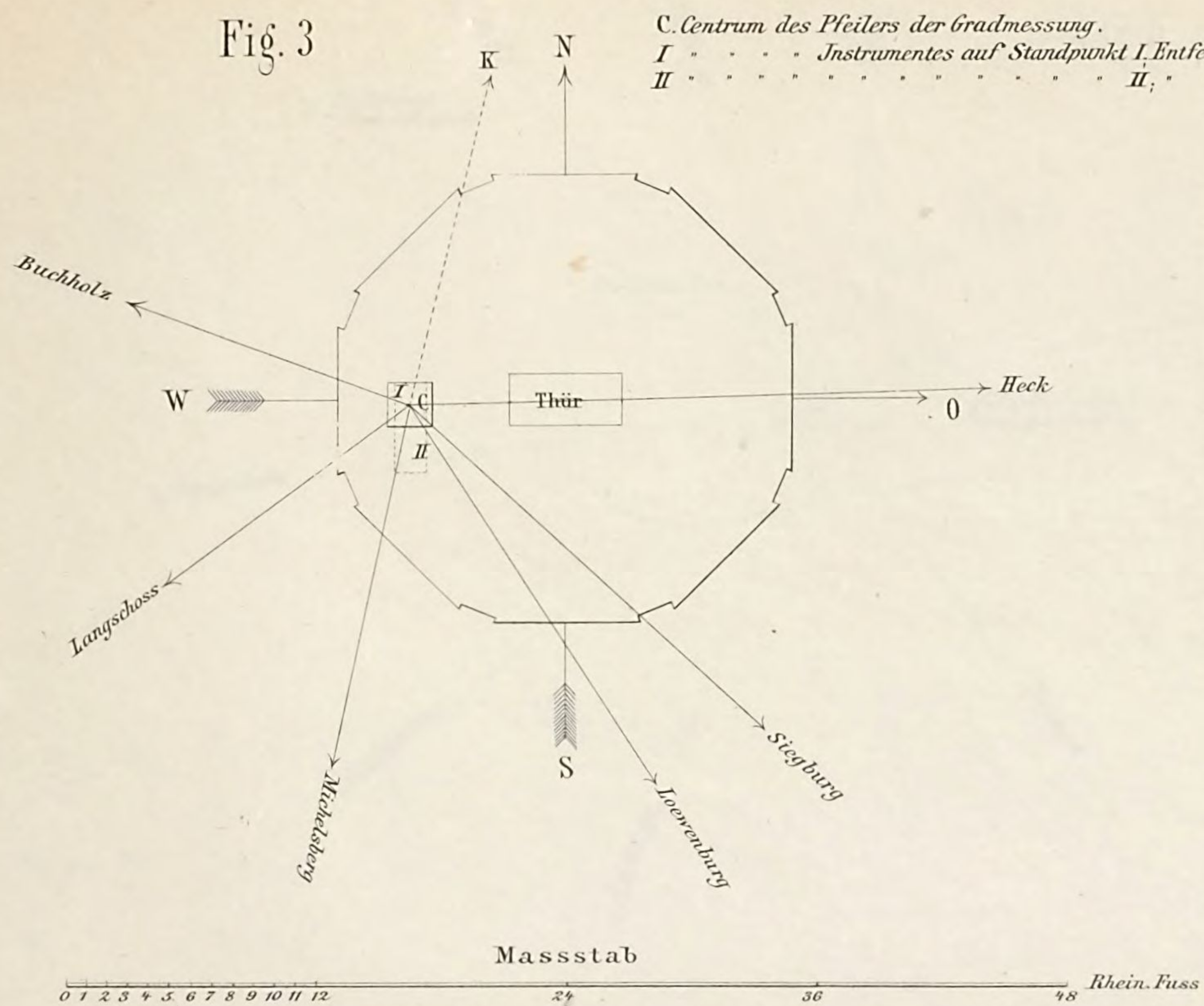


The object of this drawing is to show the internal construction of the pump, and the manner in which the water is raised. The drawing is a plan view, and shows the pump in its normal position. The water is raised by the action of the piston, which is driven by the crank. The water is then forced into the cylinder, and is raised to the top of the cylinder by the action of the piston. The water is then forced into the delivery pipe, and is raised to the top of the delivery pipe by the action of the piston. The drawing shows the internal construction of the pump, and the manner in which the water is raised.

STATION COELN

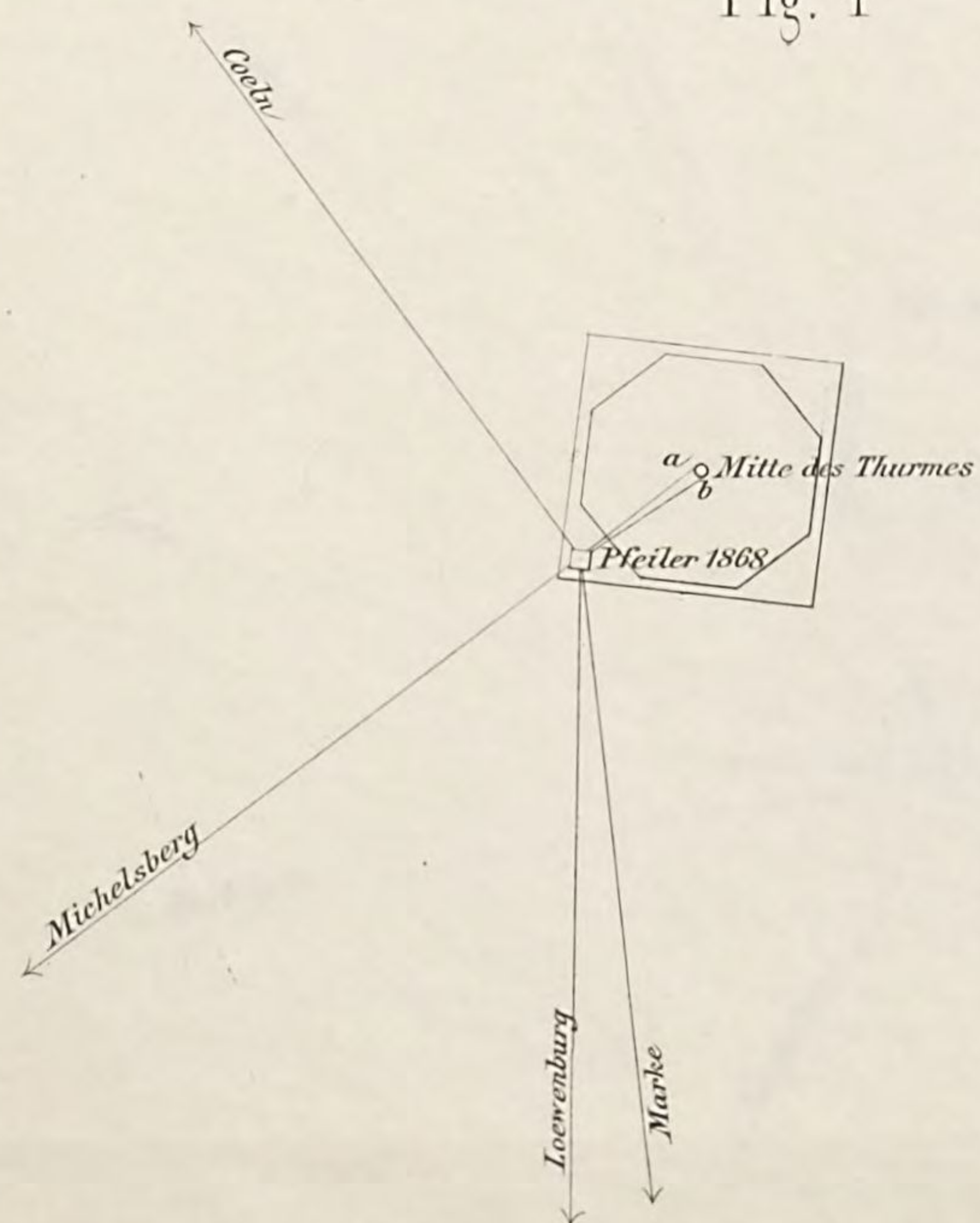
Grundriss der Gallerie des Dachreiters des Coelner Domes.

Fig. 3



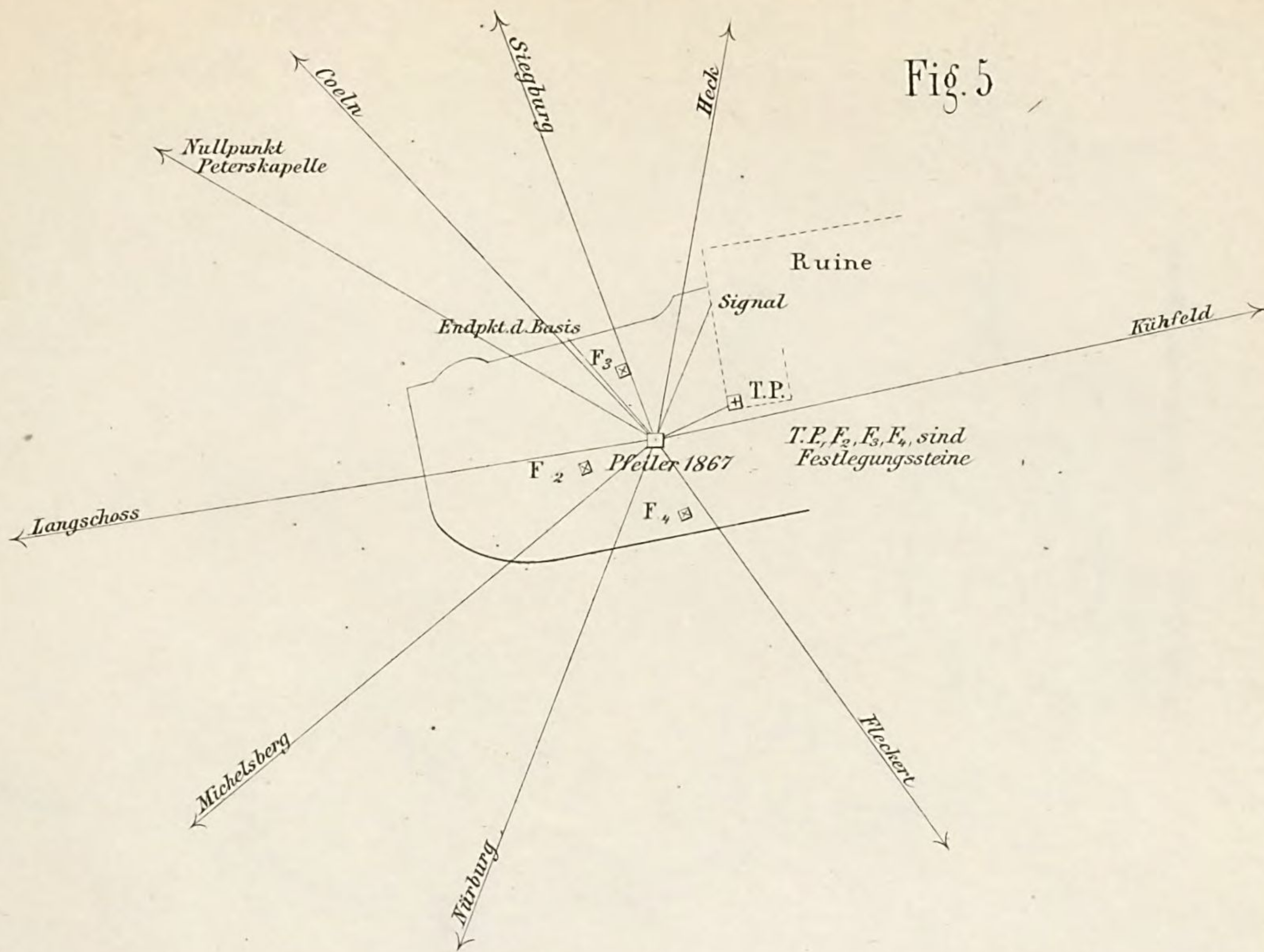
STATION SIEGBURG

Fig. 4



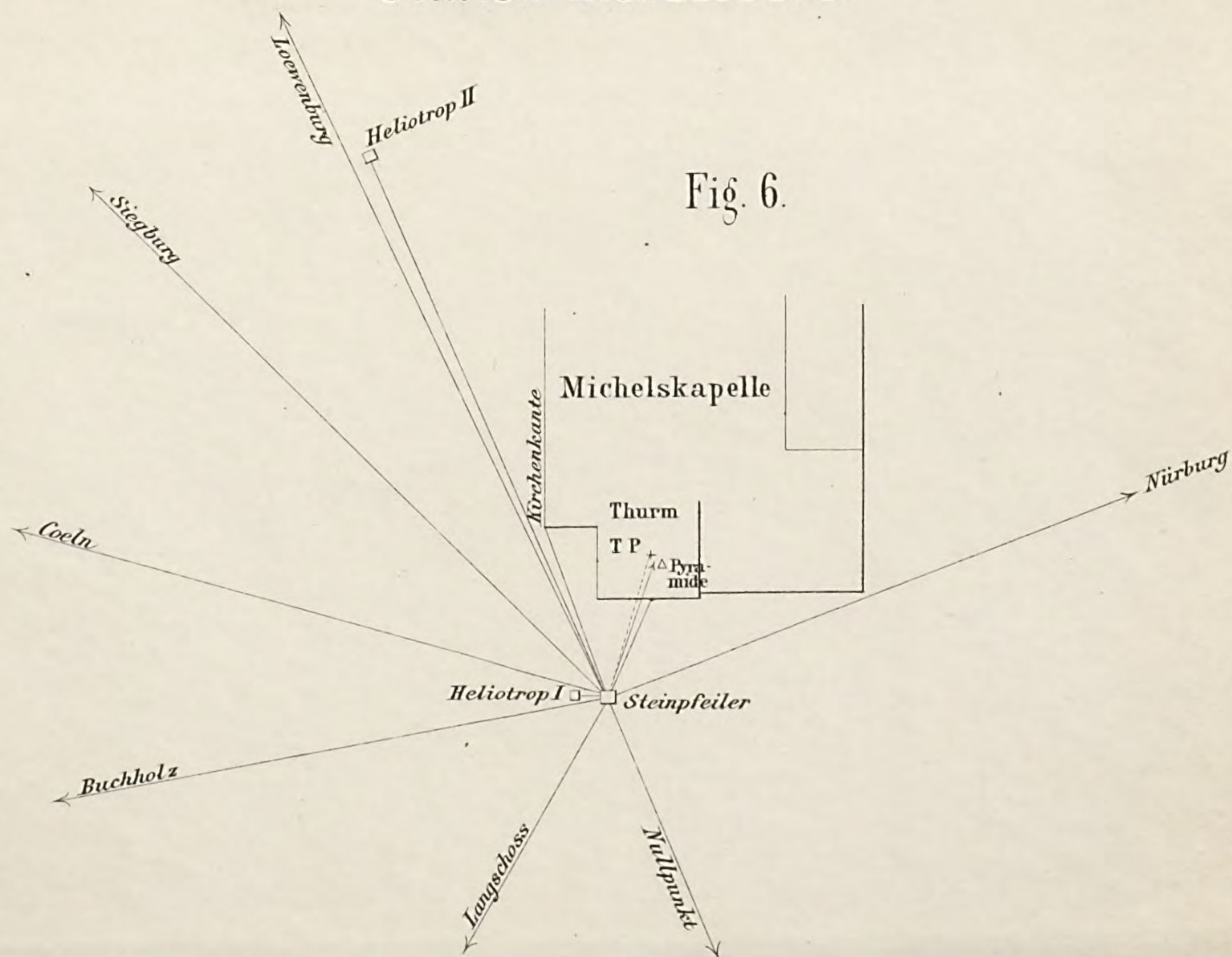
STATION LOEWENBURG.

Fig. 5



STATION MICHELSBERG.

Fig. 6.



STATION FULWENBURG

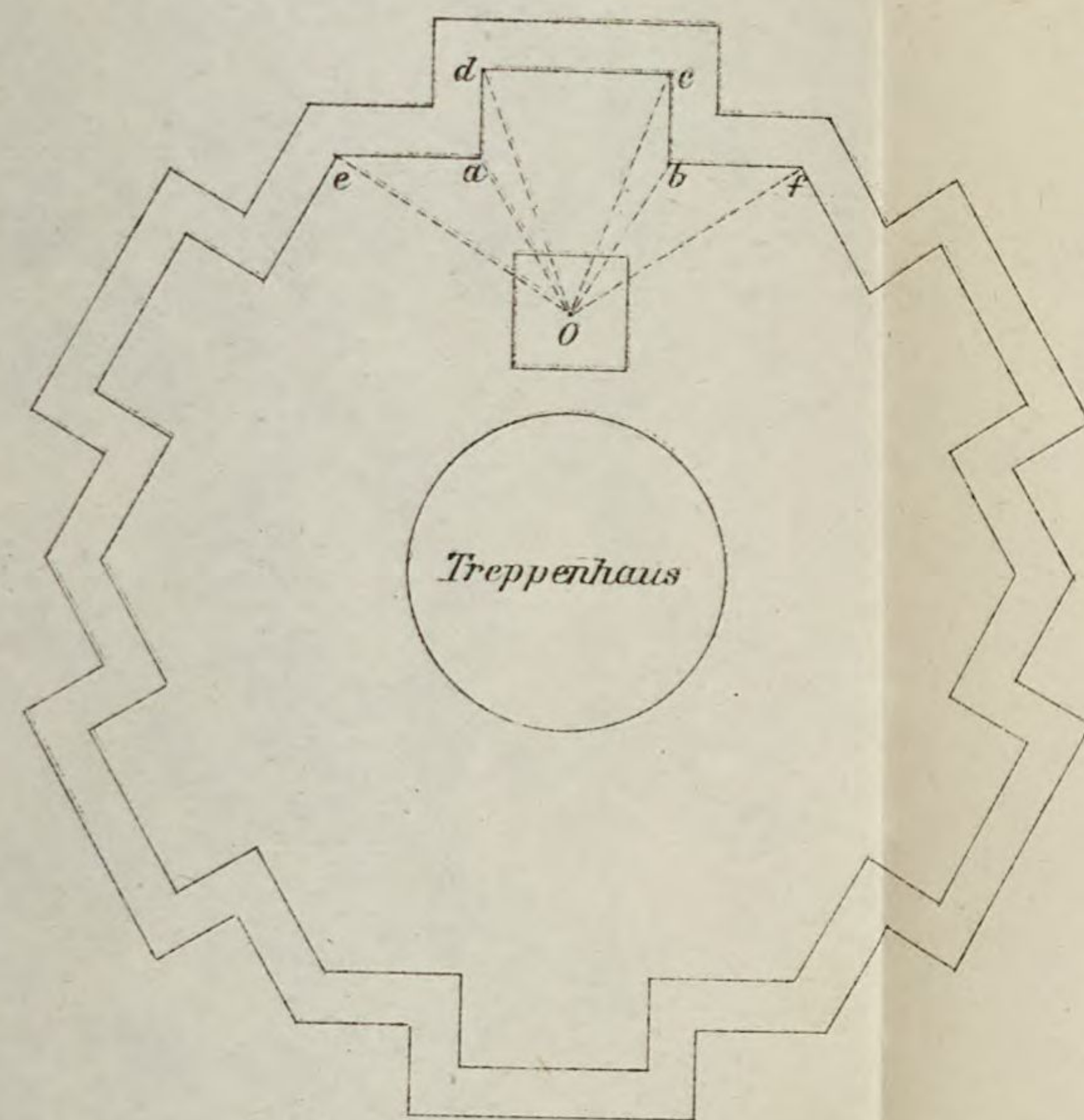
Fig. 1

STATION MICHELBERG

Fig. 2

1761
Mischelberg

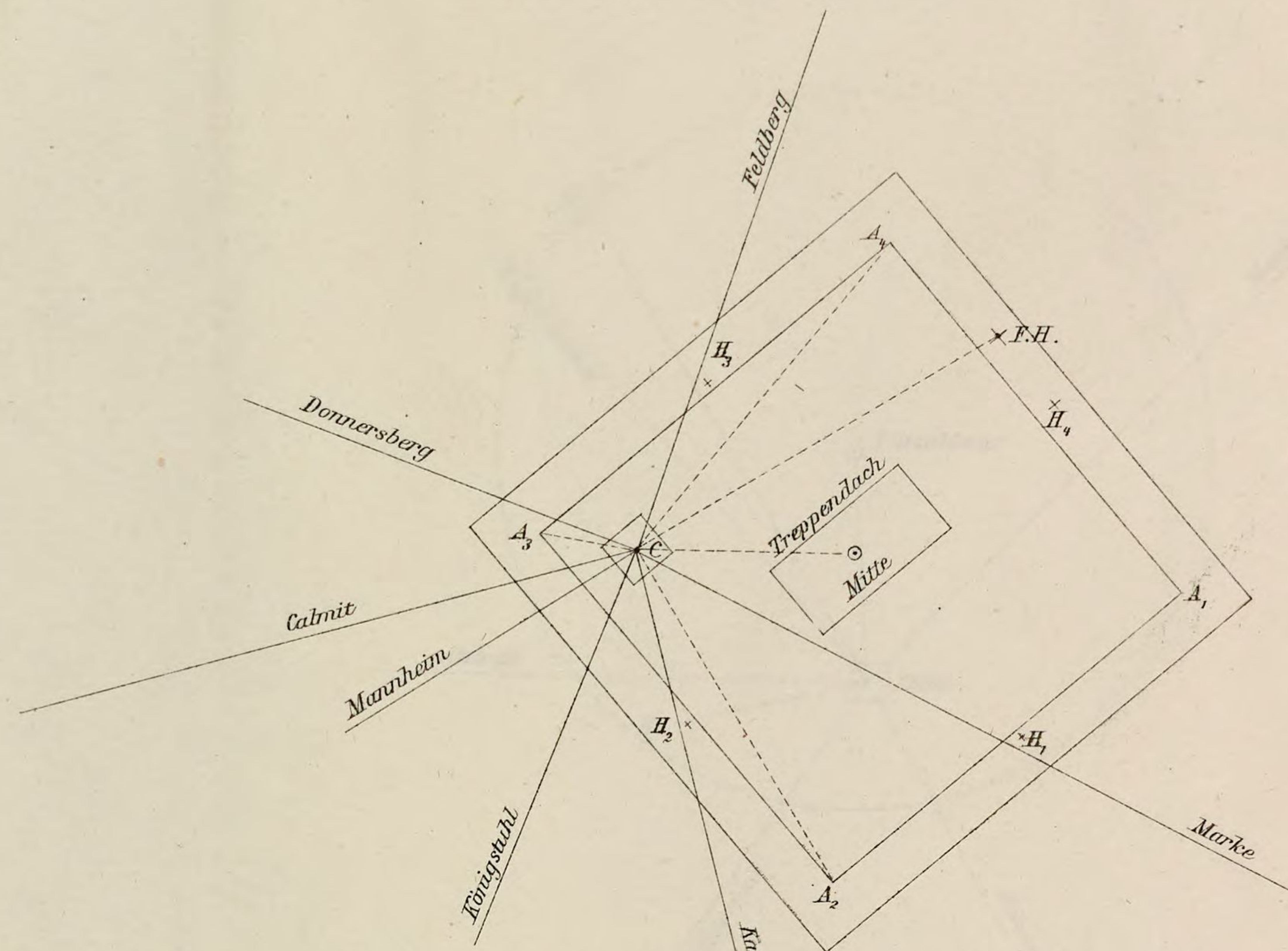
Fig. 7.
Station Donnersberg



o Centrum des Pfeilers

$oa = 0.6500$ Meter
 $ob = 0.6345$ "
 $oc = 0.9085$ "
 $od = 0.9200$ "
 $oe = 0.9815$ "
 $of = 0.9645$ "

Fig. 8.
Station Melibocus

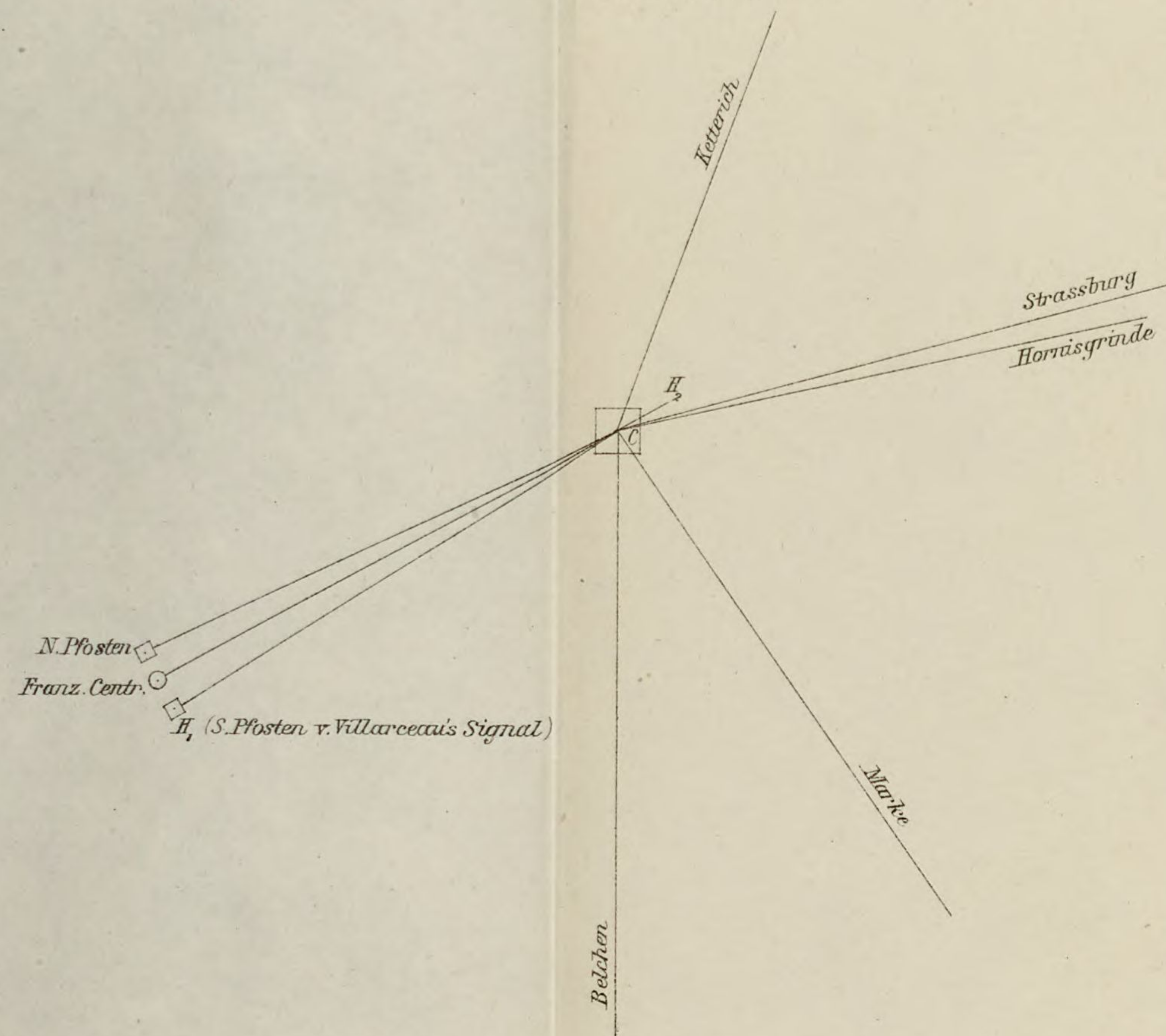


Festlegung:

Marke	0°	0'	0"	
A ₂	35	25	3	Entfernung 2.2550 Toisen
A ₃	157	47	30	0.6705 "
A ₄	280	26	0	2.3375 "
Heliotr. Feldberg	302	44	30	2.509 "
Thurmmitte	336	28	30	1.252 "

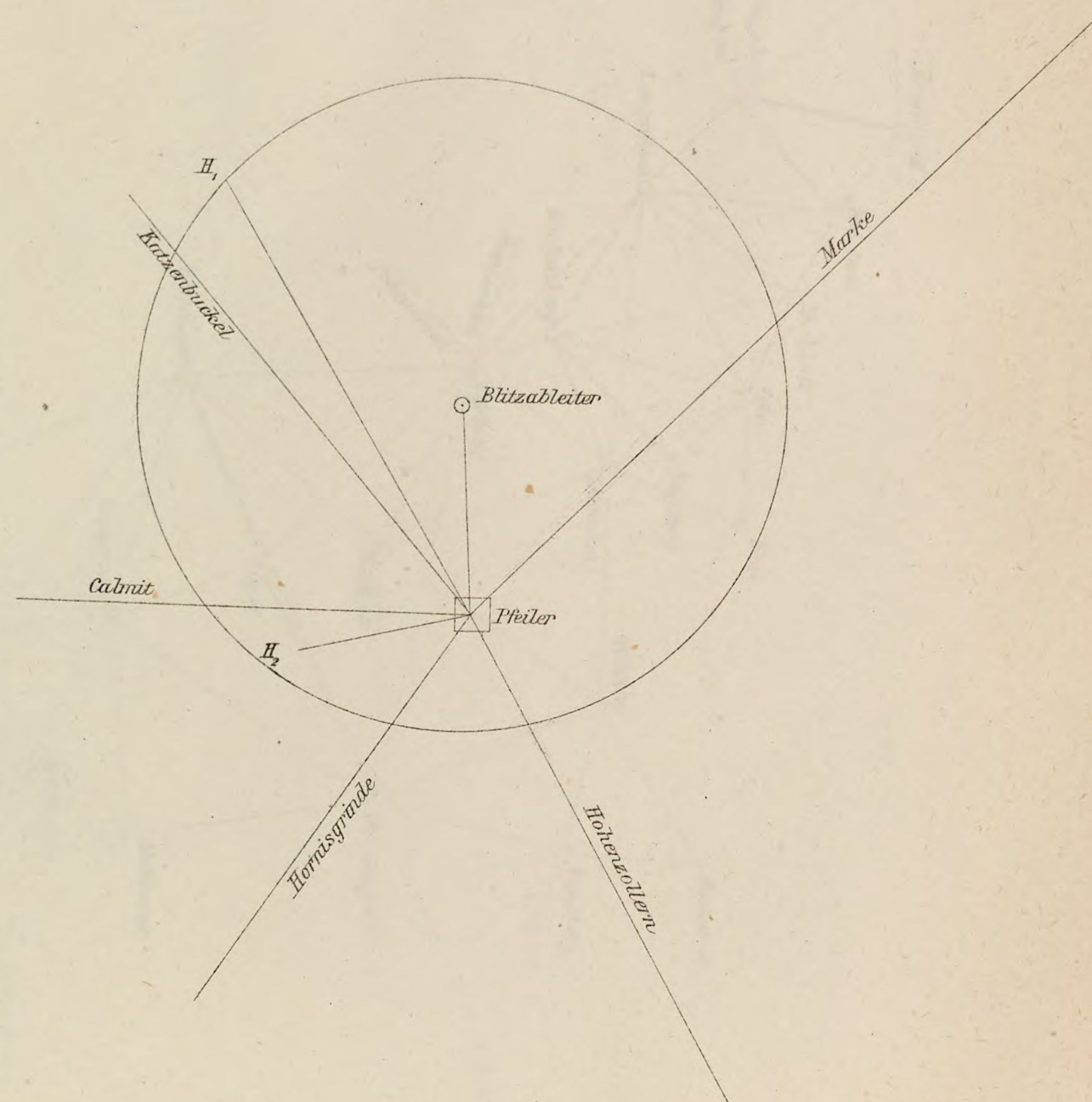
H_1, H_2, H_3, H_4 sind Hügelsche Festlegungen.

Fig. 9.
Station Donon.

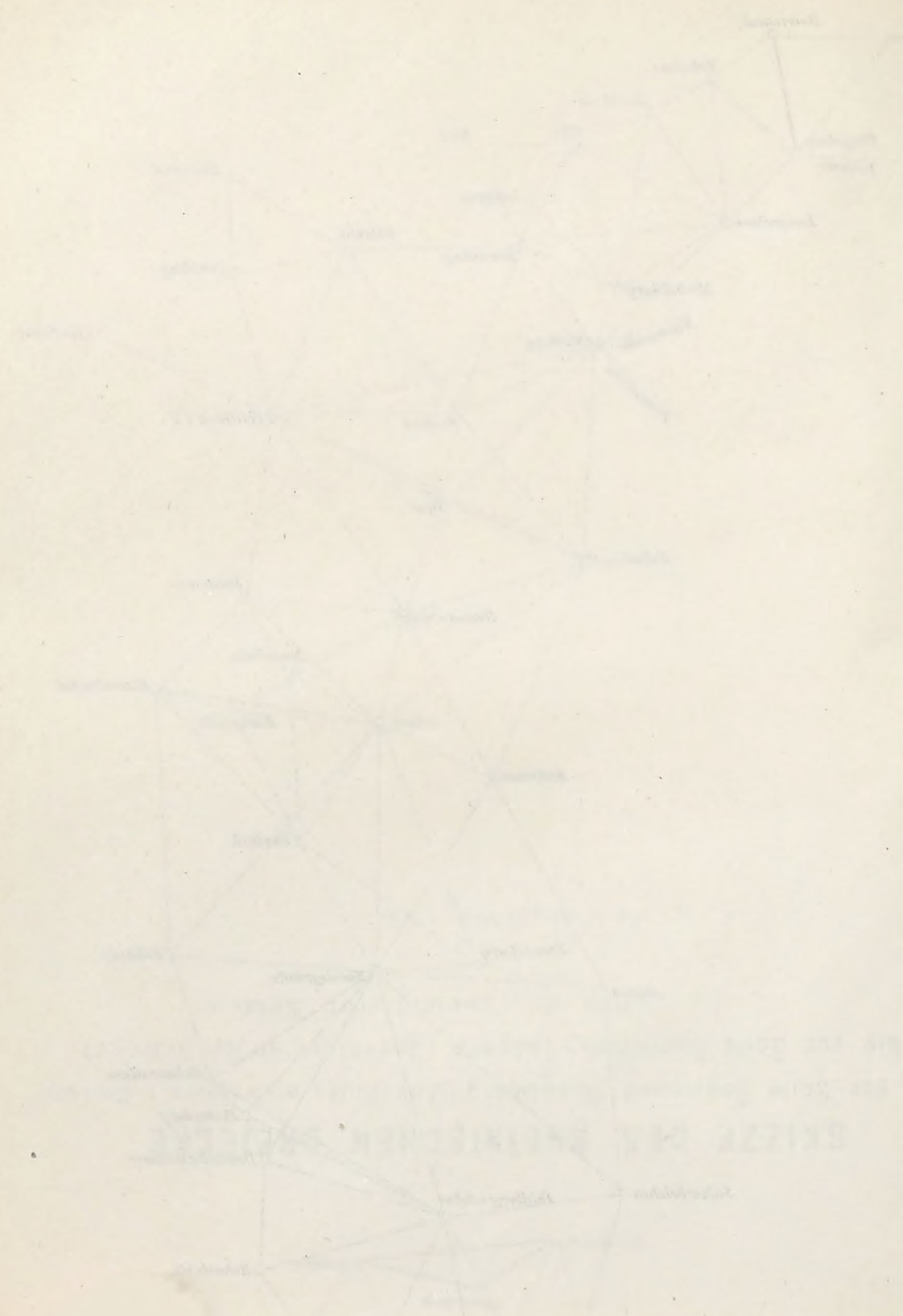


Marke	0°	0'	0"	
H ₁	92	56	30	Entfernung 6.3862 Toisen
Franz. Centr.	96	11	0	6.284 "
H ₂	278	38	30	0.7563 "

Fig. 10.
Station Solitude.



Marke	0°	0'	0"	
H ₂	212	27	49	Entfernung 0.7870 Toisen.
H ₁	284	39	32	2.062 "
Blitzableiter	311	5	28	0.8717 "



SKITZ OF THE BUILDING

In unserem Verlage sind ferner folgende von dem **Königlichen Geodätischen Institut** herausgegebene Werke erschienen:

Zusammenstellung der Literatur der Gradmessungs-Arbeiten. Herausgegeben vom Central-Bureau der europäischen Gradmessung. Gr. 4°. broch. M. 2,50.

Astronomisch-Geodätische Arbeiten in den Jahren 1873—74. Inhalt: Bestimmung der Längendifferenzen zwischen Brocken und Göttingen, Brocken und Leipzig, Berlin und Göttingen. — Bestimmung der Polhöhen auf den Stationen: Mühlhausen, Tettenborn, Hohegeis, Ilsenburg, Asse, Löwenburg, Kuhberg, Bornstedter Warte, Gegenstein und Regenstein. Gr. 4°. broch. M. 9.

Astronomisch-Geodätische Arbeiten im Jahre 1875. Mit Uebersichtskarte der Lothablenkungen. Inhalt: Instruction für die Polhöhen Azimuthbestimmungen der astronomischen Section des geodätischen Institutes. — Bestimmungen der Polhöhe und des Azimuthes auf Station Hercules bei Cassel. — Bestimmung der Polhöhen auf den Stationen: Schildberg, Osterode, Hils, Langelsheim, Mansfeld, Monraburg, Dollmar, Heldburg, Harzburg, Dienkopf, Craula, Pfarrsberg, Eckartsberga, Sachsenburg, Kyffhäuser und Lohberg. Gr. 4°. broch. M. 9.

Astronomisch-Geodätische Arbeiten im Jahre 1876. Inhalt: Instruction für die Längenbestimmungen des geodätischen Institutes. — Bestimmung der Längendifferenzen zwischen Berlin und Strassburg, Mannheim und Strassburg, Strassburg und Bonn. — Bestimmung der Polhöhe und des Azimuths auf Station Feldberg im Schwarzwalde. Gr. 4°. broch. M. 9.

Das Rheinische Dreiecks-Netz. Heft I. Die Bonner Basis. Mit einer Dreieckskarte. Gr. 4°. broch. M. 6.

Das Rheinische Dreiecks-Netz. Heft II. Die Richtungs-Beobachtungen. Mit fünf Figurentafeln und einer Dreieckskarte. Gr. 4°. broch. M. 15.

Maassvergleichungen des Königlich Geodätischen Instituts. Heft II. Beobachtungen auf dem Steinheil'schen Fühlspiegel-Comparator. Gr. 4°. broch. M. 7,50.

Das Präcisions-Nivellement. Ausgeführt von dem Königl. Geodät. Institut in den Jahren 1867—1875, mit einer photolithographischen Figurentafel und einer Uebersichtskarte. Erster Band. Gr. 4°. broch. M. 10.

Die Figur der Erde. Ein Beitrag zur europäischen Gradmessung von Dr. Heinrich Bruns. Gr. 4°. broch. M. 4.

Das rheinische Dreiecksnetz

Bd.: 2

Berlin 1878

4 Math.p. 279-4,1/3

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11366143-0